Montréal

archipel architecture

DIRECTION DES STRATÉGIES ET TRANSACTIONS IMMOBILIÈRES

CASERNE 75, 40, Avenue St-Just, Outremont

RECONSTRUCTION DE LA CASERNE 75

Bâtiment No : **3095**
Mandat Ville : **16231-2-001**
Contrat d'entrepreneur : **13424**

CAHIER DES CHARGES – POUR SOUMISSION

VOLUME 2 DE 3 : MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

13 DÉCEMBRE 2013

VILLE DE MONTRÉAL
SERVICE DE LA CONCERTATION DES ARRONDISSEMENTS ET DES RESSOURCES MATÉRIELLES
DIRECTION DES STRATÉGIES ET DES TRANSACTIONS IMMOBILIÈRES
DIVISION DE LA GESTION IMMOBILIÈRE

CASERNE 75, BÂTIMENT #3095
40, avenue Saint-Just, Outremont (Québec)

DEVIS D'INGÉNIERIE
ÉMIS POUR SOUMISSION

No APPEL D'OFFRES :
No MANDAT : 16231-2-001
No CONTRAT: 13424
No BÂTIMENT : 3095

GENIVAR inc.
2405, boul. Fernand-Lafontaine
Bureau 101
Longueuil (Québec) J4N 1N7
Téléphone : (450) 679-7220
Télécopieur : (450) 679-0096

13 décembre 2013

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

Montréal

Service de la concertation des arrondissements et des ressources matérielles
Direction stratégies et des transactions immobilières
Division de la gestion immobilière
303, Notre-Dame Est, 3e étage Montréal (Québec) H2Y 3Y8

Contrat : 13424 Mandat : 16231-2-001 Bâtiment : 3095

Titre
Édifice : Caserne 75
Adresse : 40, avenue Saint-Just, Outremont (Québec)
Objet : Reconstruction de la caserne 75

Émis pour soumission le 13 décembre 2013

☒ sur appel d'offres public
☐ sur invitation

Visite de chantier à l'adresse de l'édifice

☐ sur demande seulement *
☒ obligatoire, sur rendez-vous *
* dsti.soumissions@ville.montreal.qc.ca

Émis pour construction le

CAHIER DES CHARGES – volume 2 de 2

■ Chargé de projet, Ville de Montréal : Jean-François Mathieu
DSTI

■ Architecte : PIERRE DELISLE, ARCHITECTE
Pierre Delisle, arch.

■ Ingénieur électrique : GENIVAR inc.
Guy Janelle, ing.

■ Ingénieur mécanique GENIVAR inc.
Simon Richard, ing.

2013-12-13

☐ Ingénieur structure

☐ Ingénieur civil

☐ Ingénieur électronique

☐ Architecte paysagiste

2013-12-13

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

INDEX AU CAHIER DES CHARGES

PRESCRIPTIONS NORMALISÉES ET SPÉCIALES

Fascicule	Description	PAGES Normalisées	PAGES Spéciales
Mécanique			
15-010S	Prescriptions spéciales – Mécanique		1 à 9
15-050S	Prescriptions spéciales – Équilibrage des systèmes hydrauliques et aérauliques		1 à 8
15-125S	Prescriptions spéciales – Soudage de la tuyauterie		1 à 4
15-130S	Prescriptions spéciales – Thermomètres et manomètres		1 à 3
15-190S	Prescriptions spéciales – Identification des appareils et des réseaux		1 à 7
15-220S	Prescriptions spéciales – Fixations parasismiques		1 à 4
15-260	Prescriptions normalisées – Calorifuge	1 à 30	
15-260S	Prescriptions spéciales – Calorifuge		31
15-305S	Prescriptions spéciales – Extincteurs portatifs		1 à 2
15-400	Prescriptions normalisées – Plomberie	1 à 37	
15-400S	Prescriptions spéciales – Plomberie		38 à 40
15-412S	Prescriptions spéciales – Tuyauterie d'eau domestique		1 à 4
15-413S	Prescriptions spéciales – Tuyauterie de drainage		1 à 2
15-430S	Prescriptions spéciales – Plomberie – Appareils spéciaux		1 à 2
15-456S	Prescriptions spéciales – Chauffe-eau domestique		1 à 2
15-460S	Prescriptions spéciales – Réseau de gaz		1 à 2
15-500S	Prescriptions spéciales – Installation de chauffage et refroidissement		1 à 2
15-513S	Prescriptions spéciales – Installations hydroniques : tuyauterie en acier, robinetterie et raccords		1 à 11
15-515S	Prescriptions spéciales – Accessoires pour installations hydroniques		1 à 5
15-540S	Prescriptions spéciales – Installations hydroniques : pompes		1 à 2
15-545S	Prescriptions spéciales – Traitement de l'eau des installations CVCA		1 à 4
15-550	Prescriptions normalisées – Réservoir de carburant – Enlèvement et installation	1 à 27	

INDEX AU CAHIER DES CHARGES

PRESCRIPTIONS NORMALISÉES ET SPÉCIALES

Fascicule	Description	PAGES Normalisées	PAGES Spéciales
Mécanique (suite)			
15-550S	Prescriptions spéciales – Réservoir de carburant – Enlèvement et installation		28 à 32
15-555S	Prescriptions spéciales – Chaudières monoblocs		1 à 6
15-575S	Prescriptions spéciales – Cheminées et carneaux		1 à 4
15-603S	Prescriptions spéciales – Contrôle de la vibration		1 à 2
15-672S	Prescriptions spéciales – Refroidisseurs monoblocs du type « Scroll »		1 à 6
15-772S	Prescriptions spéciales – Système de plancher chauffant hydronique		1 à 6
15-780S	Prescriptions spéciales – Forage et installation de l'échangeur géothermique extérieur		1 à 14
15-800	Prescriptions normalisées – Ventilation – Climatisation	1 à 39	
15-800S	Prescriptions spéciales – Ventilation – Climatisation		40 à 41
15-801S	Prescriptions spéciales – Conduits d'air à basse pression		1 à 8
15-811S	Prescriptions spéciales – Conduits d'air souples		1 à 2
15-820S	Prescriptions spéciales – Accessoires pour conduits d'air		1 à 2
15-832S	Prescriptions spéciales – Appareils aérauliques – Ensembles de blocs modulaires		1 à 4
15-840S	Prescriptions spéciales – Roue thermique		1 à 2
15-851S	Prescriptions spéciales – Prises d'air et sorties d'air		1 à 2
15-861S	Prescriptions spéciales – Registres		1 à 3
15-864S	Prescriptions spéciales – Humidificateurs		1 à 2
15-869S	Prescriptions spéciales – Hottes		1 à 4
15-870S	Prescriptions spéciales – Ventilo-convecteurs		1 à 3
15-875S	Prescriptions spéciales – Grilles, registres et diffuseurs		1 à 4
15-888S	Prescriptions spéciales – Systèmes de captation de gaz à la source		1 à 11
15-900S	Prescriptions spéciales – Régulation		1 à 26

INDEX AU CAHIER DES CHARGES

PRESCRIPTIONS NORMALISÉES ET SPÉCIALES

Fascicule	Description	PAGES Normalisées	PAGES Spéciales
Électricité			
16-000N	Prescriptions normalisées – Éclairage Distribution	1 à 22	
16-050S	Prescriptions spéciales – Généralités techniques		1 à 6
16-220S	Prescriptions spéciales – Fixations parasismiques		1 à 4
16-400S	Prescriptions spéciales – Appareillage de distribution électrique		1 à 6
16-501N	Prescriptions normalisées – Alarme incendie	1 à 32	
16-590S	Prescriptions spéciales – Système d'éclairage basse tension		1 à 12
16-622S	Prescriptions spéciales – Groupe Électrogène		1 à 18

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 – CLAUSES GÉNÉRALES ADMINISTRATIVES

1.1 DÉFINITIONS

1. Le mot « Entrepreneur général » désigne la personne ou la compagnie responsable de l'exécution de l'ensemble des travaux, de la coordination et de la bonne marche du chantier.
2. Les mots « Entrepreneur ou Sous-traitant » désignent les sous-entrepreneurs en mécanique et en électricité où la spécialité est indiquée par le titre de la section.
3. Le mot « Propriétaire » désigne la Ville de Montréal.
4. Le mot « Architecte » désigne Archipel architecture pour la partie conception.
5. Le mot « Ingénieur » désigne la firme WSP Canada Inc.

1.2 DOCUMENTS

1. Le présent projet sera exécuté par l'Entrepreneur en tenant compte simultanément de tous les documents dont les principaux sont: les présents plans et devis de mécanique et d'électricité, ceux du fournisseur des équipements et ceux de structure, les addenda, les directives, les révisions, etc. Il doit s'assurer qu'il a les plus récentes éditions. Seuls les plans émis pour construction doivent être considérés. L'Ingénieur est le seul habilité à interpréter ces « documents ».

1.3 ERREURS ET OMISSIONS

1. Les soumissionnaires trouvant des erreurs ou omissions sur les plans et devis, ou autres documents, ou ayant des doutes dans l'interprétation et l'intention de quelque partie que ce soit des dits documents, devront aviser l'Ingénieur qui fera parvenir à tous les soumissionnaires les explications nécessaires.
2. Tous les addenda ou révisions émis durant la période de soumission devront être couverts dans la soumission et feront partie des documents du contrat.

1.4 ÉTENDUE DES TRAVAUX

1. Fournir et installer tous les matériaux, l'équipement et toute la main-d'œuvre nécessaires pour l'installation complète et opérationnelle des systèmes décrits dans les présents « documents » et des systèmes (et/ou parties de systèmes) requis par les « codes et lois applicables ». Le tout sera fait aussi selon les règles de l'art et les pratiques courantes. Exécuter aussi tous les menus travaux qui, bien que non spécifiés, sont nécessaires au bon fonctionnement et à la finition des travaux.

1.5 EXAMEN DES LIEUX ET DES PLANS

1. Visiter et examiner les lieux afin de vérifier les conditions locales, examiner les plans d'aménagement, de structure, de mécanique, d'électricité, d'équipements ou tout autre plan applicable avant de soumissionner. Aucun supplément ne sera accordé pour ignorance des conditions locales, que ces conditions soient existantes au moment de soumissionner ou qu'elles surviennent durant la réalisation des travaux.

1.6 EXIGENCES DU PROPRIÉTAIRE

1. Se soumettre à toutes les exigences du Propriétaire quant à l'exécution des travaux sur les lieux, etc., ou à tout autre contrôle qui pourrait être exigé et vérifier ces exigences avant de soumissionner.
2. Se soumettre au programme des travaux qui sera indiqué et à la coordination des travaux qui sera exigée de façon à collaborer entièrement avec d'autres entrepreneurs qui pourraient travailler simultanément dans les mêmes locaux.

1.7 CODES ET RÈGLEMENTS APPLICABLES

1. Ils font partie intégrante de l' « étendue des travaux »: Les principaux sont ceux du Code de Construction du Québec, du Code de l'électricité du Québec, du Code national de plomberie et les exigences municipales; ils incluent aussi les normes des compagnies de services publics, tel par exemple, Hydro-Québec ou Gaz Métropolitain. En cas de conflit entre les normes ou entre ces normes et les présents « documents », l'arrangement le plus strict et le plus avantageux pour le Propriétaire est celui qui doit être appliqué.

1.8 LOIS, PERMIS ET ASSURANCES

1. Obéir et se conformer à toutes les lois gouvernementales et municipales en force et aux autorités ayant juridiction. Faire application, obtenir et payer pour toutes les inspections et permis requis par les autorités gouvernementales.
2. Pour les raccordements aux services publics, obtenir et payer les permis incluant les frais de coupe. Dans l'éventualité ou les permis requis ne pourraient être obtenus, le contrat sera automatiquement annulé et le propriétaire ne sera tenu responsable d'aucun frais de travaux commencés ou de matériaux achetés ou de profit anticipé.
3. De plus, avoir toutes les assurances du genre « risques de constructeurs » requises et se conformer aux lois des Accidents de Travail. Fournir à qui de droit les certificats établissant que les règles de la Commission de la santé et de la sécurité du travail ont été respectées et que les assurances responsabilités nécessaires sont en force.

1.9 PRIX FORFAITAIRE

1. Il est dans l'esprit du contrat entre les parties que le prix forfaitaire englobe la totalité de l'« étendue des travaux » et exclut toute possibilité de réclamation pour des imprévus et /ou erreurs et/ou contradictions qui pourraient exister dans les présents « documents » ou entre ces derniers et les "codes et lois applicables". Le prix de l'Entrepreneur ne peut être modifié en plus ou moins que sur des changements demandés par le Propriétaire. L'Entrepreneur absorbe donc tous les frais relatifs aux changements à ses travaux (même une fois exécutés) qui pourraient être requis pour compléter son « étendue des travaux » et pour se conformer aux « codes et lois applicables ».

1.10 COMPÉTENCE

1. L'Ingénieur pourra exiger des preuves de compétence et de solvabilité telles que la liste du personnel ainsi que leurs qualifications, des références de clients antérieurs, rapports financiers et, si l'Ingénieur le juge à propos, il pourra visiter les bureaux et ateliers du soumissionnaire.

1.11 DESSINS D'ATELIER

1. L'Entrepreneur devra soumettre à l'Ingénieur les dessins d'atelier en format PDF, paginés, de tous les équipements manufacturés, du réseau des conduits de ventilation, du réseau d'extincteurs automatiques, des contrôles et de la localisation des équipements des salles électriques et mécaniques pour vérification avant l'octroi des commandes d'équipements chez les manufacturiers.
2. Tous les dessins d'atelier devront être transmis à l'Ingénieur au plus tard 21 jours après la signature du contrat.
3. Un espace en blanc, de dimensions 4.5 po x 4.5 po (115 mm x 115 mm) devra être réservé à l'usage de l'ingénieur en page frontispice de tous les dessins d'atelier pour fin de vérification de ceux-ci.
4. La vérification de ces dessins par l'Ingénieur constitue un accord de principe général seulement et ne relève pas le soumissionnaire de ses responsabilités. Il devra vérifier lui-même les dessins avant de les soumettre pour vérification et voir à ce qu'ils contiennent les informations pertinentes et soient bien identifiés au projet avec référence tant à la quantité qu'à la localisation. Cependant, si un trop grand nombre de corrections était nécessaire, l'ingénieur refusera et retournera les dessins soumis sans les annoter.
5. Si la production de l'équipement est commencée avant l'examen des dessins par l'Ingénieur, le manufacturier le fera à ses propres risques.

1.12 ÉQUIVALENCE

1. Les noms de fabricants, les références de catalogues et les marques de commerce qui peuvent apparaître sur les plans ou dans les devis sont utilisés pour démontrer de façon précise la sorte et la qualité de l'équipement, des marchandises et des matériaux exigés. Les soumissions devront obligatoirement être basées sur les produits indiqués sur les plans et devis (soumission de type « Base bid »).
2. L'Ingénieur pourra accepter ou refuser les demandes de substitution et sa décision sera finale.
3. L'Entrepreneur devra exécuter à ses frais tous les changements requis (raccordements, supports ou autres détails) lorsqu'il choisira un produit ou matériau autre que celui qui a servi de base à la préparation des plans et devis, et que celui-ci aura été accepté par l'Ingénieur.

1.13 COORDINATION

1. L'Entrepreneur doit coordonner ses travaux avec les autres sous-traitants et l'Entrepreneur général, suivre la cédule générale et nettoyer au besoin; si les matériaux ou l'équipement fournis doivent être incorporés dans les travaux des autres corps de métier, l'Entrepreneur aura la responsabilité de localiser et d'incorporer le tout à temps pour ne pas retarder la bonne marche du chantier.
2. L'entrepreneur doit fournir un plan de coordination interdisciplinaire signé par chacun des sous-traitants avant la réalisation des travaux.

1.14 MODIFICATION D'INSTALLATION

1. L'Ingénieur peut en tout temps modifier les travaux du contrat, qu'ils soient commencés, terminés, ou non exécutés et cela sans pour autant annuler le contrat.
2. Le Propriétaire ne considérera aucune réclamation pour des modifications à moins qu'elles n'aient été demandées par écrit par l'Ingénieur.
3. Le supplément ou la déduction au montant initial du contrat découlant des modifications devra comporter une estimation détaillée de tous les travaux: la quantité de chacun des matériaux requis, le prix unitaire de chacun des matériaux (après escompte), prix de la main d'œuvre détaillé pour chacun des ouvrages et autres frais de l'Entrepreneur.
4. Le taux horaire de la main-d'œuvre sera selon le taux du décret comprenant le salaire de base, les bénéfices marginaux, avantages sociaux et frais d'Entrepreneur. Les dépenses pourront être ajoutées à ce taux seulement lorsque l'exécution de ce changement par le sous-traitant se produira avant le début de ses travaux, ou après la finition de ses travaux.

1.15 TRAVAUX NON CONFORMES

1. Tous les travaux ou matériaux jugés non conformes par le Propriétaire et/ou l'Ingénieur devront être promptement enlevés des lieux et remplacés sans frais.
2. Certains travaux ou matériaux non conformes peuvent toutefois être conservés par le Propriétaire si l'Ingénieur le juge opportun et une déduction au montant initial du contrat sera déterminée par l'Ingénieur.

1.16 PAIEMENTS PROGRESSIFS

1. Aucun paiement ne sera effectué pour des matériaux livrés au chantier, mais non incorporés au bâtiment.

1.17 INSTRUCTIONS ET CAHIERS D'ENTRETIEN

1. Les représentants du Propriétaire devront être mis au courant de l'opération et de l'entretien de tous les systèmes et équipements.

2. À la fin des travaux, fournir au Propriétaire trois (3) copies d'un manuel d'instructions. Le manuel consistera en un cahier à anneaux pour feuilles 215 x 280 mm (8 1/2 x 11 po), dans lequel seront classifiées toutes les instructions d'opération et d'entretien des pièces d'équipements principales nécessitant de l'entretien périodique ou des réparations possibles, une copie des dessins d'ateliers tels qu'approuvés, une copie de la garantie écrite du manufacturier et une feuille donnant l'adresse du département de service du manufacturier.

1.18 PLANS « TEL QUE CONSTRUIT »

1. L'Entrepreneur obtiendra les fichiers électroniques sous format « Autocad » et une série de plans à fond blanc sur lesquels il notera tous les changements d'emplacement au cours des travaux en indiquant proprement les additions en rouge et les omissions en vert.
2. Ces plans identifiés « tel que construit » indiquant toutes les modifications apportées aux travaux devront être conservés proprement sur le chantier, complétés et remis à l'Ingénieur immédiatement avant la dernière inspection de l'édifice pour la délivrance du certificat de paiement final indiquant le parachèvement des travaux. L'entrepreneur devra ainsi fournir les plans « tel que construit » en fichier électronique sous format « Autocad ».

1.19 ACCEPTATION DES TRAVAUX

1. La date d'acceptation des travaux sera celle où le Propriétaire considérera l'installation essentiellement complète et correspondra à la date d'acceptation de l'ensemble du projet telle que déterminée par le représentant du Propriétaire.
2. Une installation est considérée complète quand le tout est en opération, les contrôles fonctionnent parfaitement, les pièces d'équipements sont identifiées, les plans tel que construit (plans sur lesquels les modifications apportées aux plans originaux sur le chantier auront été notées) et les manuels d'instructions sont remis au Propriétaire.

1.20 GARANTIE

1. Tous les matériaux et équipements seront neufs et porteront une garantie complète et inconditionnelle d'un an après l'acceptation écrite des travaux par le Propriétaire. Pendant cette période, tout matériau et tout équipement défectueux doivent être réparés et/ou remplacés sans frais pour le Propriétaire.

PARTIE 2 – CLAUSES GÉNÉRALES TECHNIQUES

2.1 MATÉRIAUX ET INSTALLATION

.1 Tous les matériaux utilisés seront neufs et de première qualité.

.2 Tous les équipements constituant les systèmes devront être approuvés CSA ou CGA pour l'usage.

.3 Tous les conduits et appareils seront disposés à angle droit et/ou parallèlement aux lignes d'implantation du bâtiment.

2.2 EXCAVATION, REMPLISSAGE ET BÉTONNAGE

.1 L'Entrepreneur général exécutera le creusage, le remplissage ainsi que les coulées du béton nécessaires pour les ouvrages mécaniques et/ou électriques, sauf indications contraires. Idem pour réparation d'asphalte et pelouse.

2.3 MOTEURS

.1 Les moteurs de moins de 375 Watts (1/2 hp) opèrent à 120/1/60. Les moteurs de 375 Watts (1/2 hp) et plus opèrent à 600/3/60, à moins d'indications contraires.

2.4 RELOCALISATION

.1 L'Ingénieur se réserve le droit de relocaliser tout appareil sur une distance de 3m (10 pi) sans encourir aucun frais, lorsque cette relocalisation est demandée avant l'installation.

2.5 PORTES D'ACCÈS ARCHITECTURALES

.1 Chaque sous-traitant fournira, s'il y a lieu, les portes d'accès nécessaires à ses ouvrages. L'installation sera cependant faite par l'Entrepreneur général ou le sous-traitant de son choix. Les portes et cadres seront en acier peint avec une couche d'apprêt et munis d'un système de verrouillage à vis. Les accès auront 300 x 300 mm (12 x 12 po) minimum ou plus selon la nature du travail à exécuter.

.2 Les portes d'accès seront de fabrication « Acudor » modèle UF-5000 dans les murs de corridors et les murs de plus de 6 po d'épaisseur. Elles seront enduites d'une couche d'apprêt de couleur grise. Le verrouillage sera du type à vis.

.3 Dans les murs coupe-feu, les portes devront avoir une résistance au feu équivalente à celle du mur et seront de modèle FB-5060, et devront porter un sceau d'accréditation ULC.

2.6 SCELLAGE DES OUVERTURES

.1 L'Entrepreneur fera le scellage nécessaire des ouvertures. Celui-ci devra sceller tous les espaces résiduels autour des tuyaux ou conduites de ventilation traversant les murs ou planchers. Les ouvertures seront scellées de façon à conserver l'homogénéité des éléments en cause. Dans tout autre cas, il devra sceller de fibre de verre bien tassée autour de tout conduit, suivi d'une application de mastic malléable de 25 mm de profondeur de chaque côté de la paroi (Tremco Lastomeric).

2.7 MANCHONS ET PERCEMENTS

.1 Dans tous les cas, même si les ouvertures peuvent être indiquées sur les plans de structure, l'Entrepreneur sera l'unique responsable de la localisation et de la dimension exacte des ouvertures, ainsi que de la mise en place des manchons avant les coulées de béton.

.2 L'Entrepreneur fournira à l'Entrepreneur général, avec copie à l'Ingénieur, un dessin à l'échelle donnant la dimension nette des ouvertures, ainsi que leur localisation exacte par rapport aux axes du bâtiment ou tout autre point de repère acceptable.

.3 Les ouvertures et les matériaux doivent être de dimension suffisante pour l'installation de l'isolant thermique et acoustique et doivent permettre les déplacements thermiques. Les ouvertures et manchons doivent être totalement indépendants de la tuyauterie ou de la conduite de ventilation qui doit être subséquemment installé.

.4 Les manchons seront faits de tuyaux d'acier de catégorie 40.

.5 Tout perçage dans les dalles ou les murs de maçonnerie ou de béton sera exécuté au moyen d'une foreuse à diamant de dimension appropriée. Dans les cas de grandes ouvertures à pratiquer dans un mur de béton ou de maçonnerie, l'emploi d'une scie appropriée sera permis. Aucune membrure portante ne sera coupée ou perforée sans la permission écrite de l'Ingénieur et ce travail sera exécuté sous sa surveillance.

.6 Tous les percements de 150 mm (6 po) de diamètre et moins nécessaires pour les travaux seront réalisés par chacun des entrepreneurs concernés. Tous les autres percements seront réalisés par l'entrepreneur général après avoir obtenu l'autorisation de l'Ingénieur-conseil en structure.

2.8 BASES ET SUPPORTS D'APPAREILS

.1 Chaque Entrepreneur fournira tous les supports et bases d'appareils nécessaires pour la mise en place de l'appareillage de sa spécialité.

.2 Lorsque le bois est utilisé comme matériau à l'extérieur, les pièces de bois doivent être traitées en profondeur par un préservatif longue durée. Lorsque l'acier est utilisé comme matériau à l'intérieur ou à l'extérieur, il doit être galvanisé à chaud.

.3 Les bases de propreté en béton 75 mm (3 po) minimum seront mises en place par l'Entrepreneur général suivant les directives de l'Entrepreneur.

.4 Fabriquer les étriers de suspension, supports et pièces de contreventement conformément à la norme ANSI B31.1-1980.

.5 Poser les douilles d'ancrage dans le béton.

.6 Assujettir les étriers de suspension aux éléments de charpente. S'il n'existe pas d'éléments de charpente ou si les douilles d'ancrage ne se trouvent pas au bon endroit, suspendre les étriers à des profilés en «U» ou à des cornières d'acier. Fournir et installer les pièces de charpente additionnelles. Obtenir la permission avant d'utiliser des douilles d'ancrage verticales à expansion.

.7 Utiliser au moins deux douilles pour tenir chaque étrier ou support. Ne pas les suspendre au tablier métallique. Effectuer la fixation de la tuyauterie et des pièces d'équipements conformément aux recommandations du fabricant.

.8 Utiliser des étriers de suspension ajustables sur la tuyauterie horizontale.

.9 Fournir et installer des étriers à ressorts lorsqu'il est nécessaire de compenser la dilatation des canalisations horizontales raccordées à de longues colonnes montantes.

.10 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés sera établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.

.11 Placer le support à moins de 300 mm (12") de chacun des coudes horizontaux.

.12 Tous les supports doivent comporter les trois pièces suivantes au moins : douille d'ancrage, tige de suspension, collier ou étrier.

.13 Utiliser des crochets muraux en acier doux pour supporter des tuyaux non expansibles. Laisser un jeu de 25 mm (1") au moins pour permettre le calorifugeage.

.14 La tuyauterie verticale sera fixée solidement à la base de la colonne et à tous les étages au niveau du plancher; la distance maximale entre deux supports ne devra jamais excéder 4500 mm (15'-0").

.15 Dans le cas de tuyaux en cuivre non calorifugés, utiliser des supports cuivrés.

.16 Installer, au point de contact de chaque support sur l'isolant de la tuyauterie dont la température de service est de moins de 20ºC, une tôle en acier galvanisé de calibre 16 de 305 mm (12") de long minimum de façon à couvrir la moitié du périmètre de l'isolant.

.17 Le collier de suspension et les ancrages doivent être déportés de manière que la tige soit verticale lorsque la tuyauterie est chaude.

.18 Régler la hauteur des tiges de suspension en fonction d'une distribution égale de la charge.

.19 La tuyauterie horizontale en fonte sera supportée au moyen de deux supports par section de tuyau ainsi qu'à chaque joint. Les supports sur la tuyauterie de fonte de DN6 et moins seront en acier spécialement conçu à cette fin et les supports sur la tuyauterie de fonte de DN8 et plus seront des sellettes de fonte spécialement conçues à cette fin.

.20 Toutes les tiges filetées devront être en acier au fini électro galvanisé. Les tiges en acier noir seulement ne seront pas acceptées.

2.9 MISE EN MARCHE

.1 Chaque système doit être mis en marche afin de s'assurer que le système opère suivant l'esprit des plans et devis.

.2 Lorsqu'une partie d'un système est fournie et/ou installée, ou qu'elle est raccordée à un autre système fourni et installé par différents Sous-traitants, les essais et les ajustements concernant cette partie du système ou ces raccordements à l'autre système doivent être faits en coordination avec les responsables de la mise en marche des autres parties du système.

.3 L'Entrepreneur doit procéder à une vérification des systèmes avant de convoquer les intervenants pour la mise en marche.

.4 Un rapport fournissant la liste des points vérifiés et le bon fonctionnement des systèmes est émis à l'Ingénieur. Par la suite une coordination avec les différents intervenants doit être planifiée pour la mise en marche.

.5 Lors de la mise en marche, tous délais occasionnés à l'Ingénieur par un des points déficient de la liste de vérification entraîneront des pénalités monétaires de 150 $ par heure supplémentaire pour l'Ingénieur.

.6 Les personnes suivantes doivent être présentes dans tous les cas lors de la mise en marche :
- .1 L'Entrepreneur général;
- .2 L'Entrepreneur en ventilation;
- .3 L'Entrepreneur en électricité;
- .4 Un représentant technique du manufacturier ou fournisseur des systèmes;

.5 Un de représentants technique du manufacturier des panneaux de contrôles (si requis);
.6 Toutes autres personnes requises pour le bon fonctionnement de la mise en route.

.7 L'entrepreneur doit aviser l'Ingénieur de la mise en marche 48 heures avant la tenue de celle-ci. La présence de l'Ingénieur, à la mise en marche, demeure à sa discrétion.

.8 Si les représentants des manufacturiers des systèmes et des panneaux de contrôle ne sont pas présents lors de la mise en marche des pénalités monétaires d'un minimum de 4 heures pour un second déplacement seront imposées.

.9 Faire tous les essais et les épreuves nécessaires en présence et à la satisfaction de l'Ingénieur, afin de démontrer le parfait fonctionnement des systèmes et/ou appareils.

.10 Si l'Ingénieur n'est pas satisfait de la façon dont se déroule les essais et la mise en marche et/ou des résultats obtenus, il peut exiger que l'Entrepreneur refasse en tout ou en partie les opérations requises.

.11 Fournir à l'Ingénieur un certificat signé par les différents responsables impliqués, affirmant que les essais ont été effectués en leur présence et que les systèmes sont en état d'opérer adéquatement, ce certificat devant être fourni avant l'acceptation final.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Exécuter les travaux d'équilibrage en conformité avec les exigences des normes de références citées.

.2 Se conformer aux prescriptions de la section 15010, laquelle fait partie intégrante de la présente section.

.3 Respecter les opérations de mise en service recommandées par le fabricant, à moins d'indication contraire.

.4 Des opérations particulières de mise en service peuvent être prescrites dans une autre section.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Faire l'essai, le réglage et l'équilibrage des installations mécaniques sur toute la plage de fonctionnement conformément aux exigences les plus strictes parmi celles énoncées par les organismes suivants :
- AABC (Associated Air Balance Council);
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers);
- NABC (National Air Balance Council);
- SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association);
- Les prescriptions de la présente section ou d'une autre partie des documents contractuels.

1.3 DOCUMENTS DE SOUMISSION ET DE TRAVAIL

.1 Afin de préparer une soumission complète, consulter tous les plans et devis (incluant addenda) de mécanique (Division 15).

.2 Avant de procéder à la réalisation des travaux, s'assurer d'être en possession de tous les plans et devis, addenda, avis de changement et modifications.

1.4 PORTÉE DE L'OUVRAGE

.1 Fournir la main-d'œuvre et l'équipement requis pour les ajustements et l'équilibrage des systèmes d'air et d'eau montrés aux plans, le tout tel que spécifié dans la présente section. Les présents travaux comprennent les principaux items suivants :
- .1 Essais sur les systèmes de refroidissement, de ventilation, d'air climatisé et de chauffage pour la détermination de leurs rendements et pour la comparaison des quantités observées avec les quantités calculées.
- .2 Ajustement des systèmes de refroidissement, de ventilation, d'air climatisé et de chauffage afin que les quantités observées se conforment aux quantités calculées dans les tolérances spécifiées.
- .3 Équilibrage des débits d'air de tous les systèmes de ventilation et climatisation afin de se conformer aux calculs, noter les ajustements et laisser les systèmes en équilibre.
- .4 Équilibrage des débits d'eau afin de se conformer aux calculs, en notant les ajustements et en laissant les systèmes en équilibre.

.5 Vérification de la calibration des équipements de régulation.
.6 Équilibrage de toutes les pompes
.7 Équilibrage de tous les ventilo-convecteur
.8 Équilibrage de tous les réseaux hydroniques incluant le réseau de chauffage, de refroidissement et de géothermie
.9 Équilibrage de tous les réseaux de distribution, d'alimentation, d'évacuation et de retour d'air.
.10 Production et fourniture d'un rapport complet de balancement à la satisfaction de l'Ingénieur
.11 Fourniture et installation de tout l'équipement requis tel que, mais sans s'y limiter : poulies, courroies, volets manuels supplémentaires
.12 Fourniture de tout l'équipement requis pour le balancement au chantier
.13 Équilibrage de tous les réseaux aéraulique incluant les ventilo-convecteur, les diffuseurs, la centrale d'air ainsi que tous les évacuateurs

1.5 QUALIFICATIONS

.1 Les essais, ajustements et équilibrage des systèmes de refroidissement, de ventilation, d'air climatisé et de chauffage, y compris la tuyauterie reliée à ces systèmes seront exécutés par une firme spécialisée dans ce type de travail.

.2 Le personnel chargé des essais et de l'équilibrage sera qualifié pour faire l'équilibrage des installations mécaniques selon les méthodes précitées dans cette clause. Il devra coordonner ses travaux avec les autres entrepreneurs.

1.6 ESSAIS

.1 Fournir la main-d'œuvre et l'appareillage pour effectuer des vérifications de lecture à la demande de l'ingénieur.

.2 Les points de vérification seront choisis par l'Ingénieur et effectués en sa présence.

1.7 PERFORMANCE

.1 Équilibrer les réseaux hydrauliques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calculs.

.2 Équilibrer les systèmes d'air de façon que l'écart maximal admissible entre les débits d'air de calculs et les débits d'air réels soient de + 10 % au niveau des grilles et diffuseurs et de + 5 % au niveau des systèmes. L'écart admissible pourra être positif (plus d'air que spécifié), mais ne devra jamais être négatif (moins d'air que spécifié).

1.8 VISITES

.1 L'entrepreneur en équilibrage devra prévoir des visites de chantier (minimum 3) lors de la construction pour se familiariser avec le chantier et prévenir les entrepreneurs de ses besoins pour faire un travail complet.

1.9 GARANTIE

.1 L'entrepreneur de cette section garantit que les systèmes sont équilibrés pour rencontrer toutes les conditions d'opération pour un cycle complet de 4 saisons (un an).

.2 Tout ajustement non conforme aux plans et devis durant cette période sera exécuté par le présent entrepreneur sans frais pour le propriétaire.

1.10 DESSINS D'ATELIER ET D'ÉQUIPEMENTS FOURNIS PAR D'AUTRES

.1 C'est la responsabilité de l'entrepreneur de cette section de se procurer auprès des autres entrepreneurs, les dessins d'atelier des équipements et composantes à équilibrer. Ces documents devront être obtenus avant tous travaux d'équilibrage.

.2 De même, le présent entrepreneur devra se procurer les appareils de lecture et chartes déjà spécifiés au projet et fournis par d'autres entrepreneurs.

.3 Ces appareils et chartes devront être obtenus du propriétaire. Le présent entrepreneur sera entièrement responsable de tous bris pouvant survenir auxdits appareils durant le temps des travaux.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 DONNÉES SUR LES INSTRUMENTS DE LECTURE

.1 Soumettre des feuilles de données pour chaque appareil de lecture employé pour les tests. Ces données doivent inclure le nom de l'appareil, le nom du manufacturier, le modèle de l'équipement, la dernière date de calibration et les facteurs de corrections.

2.2 FORMULES DE RAPPORT

.1 Soumettre des échantillons de formules de rapport. Ces formules doivent satisfaire les normes de l'AABC.

2.3 RAPPORTS

.1 Soumettre à l'Ingénieur en format PDF, les résultats des tests sur des formules approuvées et les inclure, en format papier, dans des reliures rigides à trois anneaux avec feuilles portant l'index alphabétique et pages à onglet.

.2 Ces rapports seront certifiés par le technicien qui aura exécuté les tests et mentionneront que les méthodes employées et les résultats obtenus sont conformes aux présentes spécifications.

.3 L'Ingénieur se réserve le droit de faire procéder à des vérifications du rapport et pourra demander que l'on recommence en sa présence, en partie ou en entier, tout test qui ne rencontrera pas les exigences de cette spécification.

.4 Donner les renseignements suivants pour chaque réseau hydraulique :
- .1 le débit en l/s, à chaque serpentin;
- .2 le débit en l/s, à chaque échangeur ou refroidisseur;
- .3 le débit en l/s, à chaque pompe;
- .4 le débit en l/s, à chaque chaudière;

.5 la chute de pression en kPa, dans chaque échangeur ou refroidisseur;
.6 la pression en kPa, à l'aspiration et au refoulement de chaque pompe;
.7 schéma de chaque réseau montrant les points de lecture.
.8 Le débit en l/s à l'échangeur géothermique
.9 Le débit en l/s à chacun des ventilo-convecteur
.10 La perte de pression en kPa dans les filtres et tamis

.5 Donner les renseignements suivants pour chaque réseau aéraulique :
.1 Instruction de montage : identification de systèmes, noms des fabricants et numéro de modèles, noms des fabricants et numéro de modèle des ventilateurs et moteurs, dimensions, disposition et catégorie des grilles, diffuseurs, emplacement des appareils et désignation des locaux pertinents.
.2 Données de calculs (conception) : débit nominal global, débit d'air neuf, pression statique totale, puissance du moteur en HP, ainsi que tension, nombre de phases et intensité en ampère, vitesses de rotation en tr/min. du ventilateur et du moteur.
.3 Données de fonctionnement : débits, pressions statiques à l'aspiration, à la décharge et totale pour chaque ventilateur, vitesse de rotation en tr/min. du ventilateur et du moteur, intensité de fonctionnement en ampères pour chaque phase, puissance du moteur et ajustements des protections de surcharge.
.4 Schéma du réseau
.1 Schéma du réseau au complet donnant le débit de calculs et le débit réel à chaque prise ou sortie d'air et indiquant les numéros des locaux et des étages.
.2 Données concernant les conduits d'air : débits maximums et minimums d'admission d'air neuf et d'extraction d'air dans le cas des conduits d'air, relevés de pression, somme des mesures de vitesse, vitesse moyenne, débit observé et débit de calculs.
.3 Désignation des prises et des sorties d'air, ainsi que des bouches de soufflage ou d'extraction; emplacement et numéro de désignation.
.5 Désignation, type et numéro de catalogue du fabricant, coefficients pertinents, superficie désignée, vitesses de calculs et vitesses observées, orientation des volets déflecteurs ou du cône de soufflage.

.6 Soumettre deux copies du rapport «préliminaire» pour vérification et commentaires.

2.4 INSTRUMENTS

.1 Les instruments requis pour faire les tests, ajuster et équilibrer l'équipement et les systèmes seront fournis par la firme responsable de ces travaux.

2.5 ÉQUIPEMENTS

.1 Fournir, modifier et changer, si requis, les poulies et les courroies des ventilateurs de façon à rencontrer les débits spécifiés aux plans. Faire fournir et installer tous les volets d'équilibrage et accessoires permettant d'obtenir les débits spécifiés.

.2 Ajuster les registres motorisés de façon à créer des pertes de pression permettant d'obtenir les débits d'air spécifiés aux séquences de régulation. Donc, coordonner son travail avec le fournisseur des contrôles de façon à faire ces ajustements.

.3 Le spécialiste en équilibrage devra ajuster tous les débits d'air à chaque sortie d'évacuation, d'alimentation ou de retour selon les recommandations de l'ingénieur.

2.6 PROCÉDURES : SYSTÈMES D'AIR

.1 Vérifier et équilibrer les systèmes d'air suivant les recommandations du AABC, SMACNA ou NEBB et les exigences suivantes :

.1 Préliminaires :

.1 Employer les données du manufacturier sur tout l'équipement pour faire les calculs requis, à moins que les essais démontrent que les données ne puissent être obtenues par l'installation.

.2 Avant les travaux d'équilibrage, obstruer temporairement les sections de filtres de façon à créer une perte de pression statique artificielle correspondant à la moitié de la différence entre les pressions initiales et finales recommandées par les manufacturiers de filtres. Enlever ces obstructions après les travaux d'équilibrage.

.2 Systèmes principaux :

.1 Vérifier et enregistrer la marque, le modèle, le numéro de série, le diamètre des poulies, le nombre et le type des courroies des ventilateurs.

.2 Vérifier, ajuster et enregistrer les révolutions.

.3 Vérifier et enregistrer la pression statique, à l'aspiration et au refoulement; dans le cas des unités de manutention d'air, une analyse complète sera faite; des lectures seront prises avant et après chaque composante (filtres, humidificateurs, serpentins de refroidissement, silencieux, etc.)

.4 Vérifier, ajuster et enregistrer les débits d'air pour les quantités spécifiées lorsque le système est à 100 % d'air extérieur.

.5 Vérifier et enregistrer la marque, le numéro de série, le diamètre de la poulie, les révolutions, la tension, l'ampérage et le numéro de la protection thermique des moteurs.

.6 Vérifier et enregistrer la température (bulbe sec et bulbe humide) de l'air avant et après le passage de l'air à travers les serpentins de refroidissement et la roue thermique.

.7 Vérifier et ajuster les registres motorisés des caissons de mélange.

.3 Distribution :

.1 Vérifier, ajuster et enregistrer les débits d'air dans les conduits principaux d'amenée et de retour, dans les zones et les embranchements.

.2 Faire les lectures au tube de Pitot dans les conduits principaux et secondaires afin d'établir exactement le rendement des installations. Un maximum de 5 % en plus sera la limite de variation acceptée.

.4 Unités de fin de course :

.1 Vérifier et enregistrer la pression statique en tête de chaque unité; cette mesure sera faite sur le conduit froid après que l'on aura mis l'entière installation en demande de refroidissement.

.2 Vérifier, ajuster et enregistrer, le débit d'air fourni par les unités. Si nécessaire, le fournisseur fournira un technicien pour aider à ce réglage en plus de remplacer toute pièce défectueuse.

.5 Grilles et diffuseurs :

.1 Identifier l'emplacement de chaque grille et diffuseur.

.2 Vérifier et ajuster jusqu'à + 10 % et enregistrer les débits à chaque grille et diffuseur avec les portes des locaux fermés. Les lectures indiqueront la vitesse de l'air en m/s et les débits requis et observés après l'ajustement.

.3 Ajuster les grilles et diffuseurs afin de prévenir les courants d'air.

.6 Ventilateurs sur systèmes à volume variable (V.A.V.) :
Sur chaque ventilateur d'un système V.A.V., faire des lectures de pression statique, d'ampérage et de débit pour chaque tranche de 100 RPM de révolution et ce, à partir de 100 RPM jusqu'au RPM d'équilibrage maximum.
Ces données serviront à la section 15900 pour l'établissement du contrôle de modulation de chaque ventilateur.

2.7 PROCÉDURES : SYSTÈMES HYDRAULIQUES

.1 Vérifier et équilibrer les systèmes d'eau suivant les recommandations du manuel de l'AABC et les exigences suivantes :
- .1 Préliminaires :
  - .1 Compiler les spécifications mécaniques de l'équipement qui doit être vérifié.
  - .2 Ouvrir les vannes à 100 %. Fermer les vannes de dérivation des serpentins. Placer le contrôle de mélange pour un plein débit à travers le serpentin.
  - .3 Vérifier les réservoirs d'expansion pour que le rapport air/eau soit correct et s'assurer que le système est rempli d'eau (qu'il ne contient pas d'air).
  - .4 Vérifier si les filtres ont été nettoyés.
  - .5 Vérifier les éliminateurs d'air aux points hauts des systèmes d'eau et s'assurer qu'ils sont tous installés et qu'ils opèrent normalement.
- .2 Équipement principal :
  - .1 Vérifier et enregistrer les débits d'eau (l/s) spécifiés des pompes.
  - .2 Vérifier et enregistrer les débits d'eau des refroidisseurs.
  - .3 Vérifier et enregistrer les températures d'alimentation et de retour des évaporateurs et des condenseurs des refroidisseurs et de la boucle géothermique. Ajuster selon les températures spécifiées.
  - .4 Vérifier et enregistrer la marque, la puissance, la rotation, la pression à l'aspiration et au refoulement de chaque pompe, à plein et à débit nul.
  - .5 Vérifier et enregistrer la marque, le numéro de série, la tension et l'ampérage de chaque pompe.
- .3 Distribution :
  - .1 Équilibrer le débit d'eau à chaque serpentin (ventilo-convecteur).
- .4 Unités de manutention d'air :
  - .1 Lorsque les lectures de débit et les essais aux serpentins sont terminés, indiquer les ajustements et enregistrer les données suivantes :
    - .1 Température de l'eau à l'entrée et à la sortie de chaque serpentin de chauffage et de refroidissement.
    - .2 Perte de pression dans les serpentins au débit désiré dans les conditions de refroidissement et de chauffage à 100 %.
    - .3 Ajuster la perte de pression à la vanne d'évitement de façon à ce qu'elle corresponde à la perte de pression dans les serpentins pour le débit désiré.
- .5 Vérification de la capacité de refroidissement :
  - .1 Exécuter les tests concernant la performance des refroidisseurs. l'installation. Exécuter les tests pendant une période d'opération à une charge stable et enregistrer les informations suivantes :
    - .1 température d'alimentation et de retour à l'évaporateur;
    - .2 température d'alimentation et de retour au condenseur;
    - .3 pression à l'entrée et à la sortie de l'évaporateur;
    - .4 pression à l'entrée et à la sortie du condenseur;
    - .5 Température d'alimentation et de retour de la boucle géothermique
    - .6 Pression à l'entrée et à la sortie de la boucle géothermique

.7 débit au condenseur et à l'évaporateur;
.8 ampérage lors des essais;
.9 ajustement des limites.

.6 Rapport sur les performances :
.1 Calculer les capacités de réfrigération au moyen des lectures observées avec la puissance fournie pour ces capacités et comparer les résultats obtenus avec les évaluations des manufacturiers afin d'obtenir le pourcentage d'efficacité de l'installation.

2.8 PROCÉDURES : SYSTÈME DE RÉGULATION AUTOMATIQUE

.1 Vérifier la calibration des contrôles et faire la liste des contrôles qui devront être recalibrés par la section 15900.

2.9 RAPPORTS DE FUITES

.1 Compiler les lectures des débits observés pour chaque système, les comparer avec les débits spécifiés et vérifier que les fuites dans les gaines soient suivant les pourcentages tolérables.

.2 Soumettre dans le rapport, le calcul des fuites de chacun des systèmes.

PARTIE 3 – INSTALLATION

3.1 INSTRUCTIONS

.1 Un représentant du propriétaire accompagnera le personnel chargé des travaux d'ajustement et d'équilibrage des systèmes de façon à se familiariser avec les nouveaux systèmes et acquérir les connaissances nécessaires à leur opération.

3.2 EXÉCUTION DES TRAVAUX

.1 Exécuter les travaux d'ajustement et d'équilibrage des systèmes lorsque l'équipement de refroidissement, de ventilation, d'air climatisé et de chauffage aura été complètement installé et mis en opération continuelle.

.2 Visiter toutefois le chantier périodiquement (minimum 3 visites) afin de s'assurer que les garnitures pour instrumentation et les ouvertures pour sondes ont été prévues dans la tuyauterie et les conduits aux endroits jugés nécessaires pour les lectures demandées, l'entrepreneur de cette section sera responsable du manque d'accessoires nécessaires pour la bonne exécution de son travail. De même, avertir l'ingénieur par un rapport écrit de toute vanne, volet de direction, pièce de contrôle, etc. qu'on désire faire installer pour l'exécution de ses propres travaux.

Faire cette vérification sur les plans et sur le chantier avant la fin des travaux de l'entrepreneur. Vérifier l'accessibilité des pièces d'ajustement. Tous les frais pour les travaux supplémentaires nécessaires pour l'exécution des travaux de cette section tel que l'addition de volets d'équilibrage qui n'auront été demandés avant la fin des travaux des entrepreneurs des autres sections seront à la charge de l'entrepreneur de cette section.

.3 Les ajustements et l'équilibrage seront exécutés en simulant les conditions extérieures, lesquelles seront approximativement les conditions de design pour les besoins de refroidissement.

.4 En plus, lorsque des conditions autres que celles du design seront rencontrées, remettre des rapports spéciaux décrivant le comportement des systèmes à ces moments.

.5 Faire ces épreuves sans nuire au confort des occupants, ce qui nécessitera certains travaux le soir et la nuit ou en fin de semaine lorsque l'édifice est le moins occupé.

3.3 VÉRIFICATIONS

.1 Après avoir remis le rapport, vérifier une deuxième fois, au hasard, 25 % des bouches d'admission et d'extraction d'air.

.2 Une fois la deuxième vérification terminée et le rapport d'essai accepté, marquer par des repères indélébiles les réglages de tous les volets déflecteurs, registres et autres dispositifs d'équilibrage.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

.1 ANSI/ASME B31.1 Power Piping.

.2 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code :
- .1 Section I : Power Boilers.
- .2 Section V : Non Destructive Examination.
- .3 Section IX : Welding and Brazing Qualifications.

.3 CSA W47.2, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.

.4 Normes CSA de la série W48, portant sur les électrodes.

.5 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

.6 CAN/CSA-W117.2, Safety in Welding, Cutting and Allied Processes.

.7 CSA W178.1, Certification of Welding Inspection Organizations.

.8 CSA W178.2, Qualification des inspecteurs en soudage.

.9 CGSB 48-GP-2M, Radiographie par points des joints soudés bout-à-bout dans les matériaux ferreux.

.10 AWS B3.0, Welding Procedures and Performance Qualifications.

.11 AWS C1.1, Recommended Practices for Resistance Welding.

.12 AWS W1, Welding Inspection.

.13 ANSI/AWWA C206, Field Welding of Steel Water Pipe.

1.2 QUALIFICATIONS DES SOUDEURS

.1 Les soudeurs doivent posséder les compétences définies par la norme CSA B51.

.2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat émis par l'autorité compétente pour chaque méthode de soudage employée.

.3 Présenter à l'Ingénieur les certificats de qualification des soudeurs.

.4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'un poinçon qui lui aura été remis par l'autorité compétente.

.5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être certifiées conformément aux exigences de la norme CSA W47.2.

1.3 QUALIFICATIONS DES INSPECTEURS

.1 Les inspecteurs doivent posséder les compétences définies par la norme CSA W178.2.

1.4 MÉTHODES DE SOUDAGE

.1 Les méthodes de soudage doivent être enregistrées conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.

.2 Un exemplaire de la description des méthodes de soudage utilisées doit être conservé sur les lieux en tout temps, à des fins de référence.

.3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-W117.2.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 ÉLECTRODES

.1 Électrodes conformes aux exigences des normes CSA de la série W48.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTIONDES TRAVAUX

.1 Exécuter les travaux de soudage conformément aux exigences de la norme ANSI/ ASME B31.1, du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code, sections I et IX, et de la norme ANSI/AWWA C206, en employant des méthodes conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux méthodes particulières spécifiées ailleurs dans la Division 15 s'il y a lieu.

3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE

.1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.

.2 Anneaux de support :
- .1 Le cas échéant, ajuster les anneaux de manière à réduire au minimum l'espace entre l'anneau et la paroi intérieure du tuyau.
- .2 Ne pas poser d'anneaux aux brides de plaques à orifice.

.3 Raccords :
- .1 DN 2 et moins : poser des douilles à souder.
- .2 Raccords de dérivation : poser des tés à souder ou des raccords forgés.

3.3 INSPECTION ET ESSAIS : EXIGENCES GÉNÉRALES

.1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec l'Ingénieur, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.

.2 Établir un plan d'inspection et d'essai en collaboration avec l'Ingénieur.

.3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des essais et approuvées par un inspecteur.

.4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement toutes les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences de la norme AWS W1. Au besoin, réparer ou reprendre toutes les soudures défectueuses conformément aux codes pertinents et aux prescriptions formulées dans la présente section.

3.4 INSPECTIONS ET ESSAIS EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

.1 Généralités :
- .1 Des inspections et des essais doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et être approuvés par l'Ingénieur.
- .2 Les inspections et les essais doivent être effectués conformément aux prescriptions du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
- .3 Conformément au plan d'inspection et d'essai, soumettre 10% des soudures à un examen visuel et à des contrôles radiographiques ponctuels, non destructifs, par rayons gamma (ci-après désignés contrôles par gammagraphie).

.2 Toutes les soudures doivent subir un essai hydrostatique satisfaisant aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.1.

.3 Examens visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, en tous points où cela est possible, sur la circonférence intérieure.

.4 Soudures refusées à l'examen visuel :
- .1 Si une soudure est rejetée lors de l'examen visuel, effectuer des contrôles par gammagraphie supplémentaires, conformément aux directives de l'Ingénieur, sur au plus 10 % de toutes les soudures, lesquelles seront choisies au hasard par l'Ingénieur.

.5 Contrôles ponctuels par gammagraphie selon les exigences de la norme CGSB 48-GP-2M.
- .1 Effectuer des contrôles ponctuels sur au plus 10 % de toutes les soudures, lesquelles seront choisies au hasard par l'Ingénieur parmi celles qui seraient les plus difficiles à réparer en cas de rupture une fois le réseau en service.

.6 Soudures refusées aux contrôles par gammagraphie :
- .1 Si une soudure est rejetée lors des contrôles par gammagraphie, de tels contrôles devront être effectués sur toutes les autres soudures réalisées par le soudeur ayant exécuté la soudure rejetée.

3.5 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

.1 Conformément aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code 1986.

.2 Réseaux d'eau réfrigérée et de chauffage de moins de 861 kPa
- .1 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, à l'extérieur du tuyau.
- .2 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, à l'intérieur du tuyau.
- .3 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur, en tenant compte des faces intérieures et extérieures du tuyau.
- .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute longueur de soudure de 1500 mm, ou longueur totale de plusieurs de ces défauts, additionnée à la profondeur de ces défauts, excédant 0,8 mm.
- .5 Réparer tous les défauts s'étendant sur plus de 0,8 mm.
- .6 Réparer tous les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen d'examens visuels ou de contrôles [par gammagraphie] [par magnétoscopie].

3.6 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

.1 Réinspecter et soumettre à un nouvel essai les soudures réparées ou reprises, aux frais de l'Entrepreneur.

3.7 RÉCLAMATIONS PRÉSENTÉES À LA COURONNE EN RAISON DES DÉLAIS

.1 Les réclamations présentées à la Couronne en raison de délais touchant l'achèvement des travaux ne seront pas admises si ces délais sont attribuables à des soudures rejetées lors des inspections ou des essais.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

.1 ANSI/ASME B40.1, Gauges-Pressure Indicating Dial Type - Elastic Element.

.2 CAN/CGSB-14.4, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.

.3 CAN/CGSB-14.5, Thermomètres indicateurs, bimétalliques, de type commercial/industriel.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions de la section.

.2 Identifier les éléments visés sur la documentation du fabricant, soit :
- .1 thermomètres;
- .2 manomètres;
- .3 robinets d'arrêt;
- .4 siphons;
- .5 puits thermométriques.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.

2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

.1 Thermomètres industriels, à angle de lecture variable, à dilatation de liquide, à échelle de 230 mm (9") de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4.
- .1 Produits acceptables : Trerice, Flo Fab modèle L9VU ou équivalent approuvé.

2.3 TÉLÉTHERMOMÈTRES

.1 Thermomètres du type à cadran de 100 mm de diamètre, au mercure : conformes à la norme CAN/CGSB-14.5, à tube de Bourdon en acier inoxydable, précis à une division d'échelle près, mouvement en laiton, capillaire en acier inoxydable, gaine spiralée, bulbe en acier inoxydable et boîtier poli pour montage en applique.
- .1 Produits acceptables : Trerice, Flo Fab ou équivalent approuvé.

2.4 PUITS THERMOMÈTRIQUES

.1 Pour des canalisations en cuivre : puits en cuivre ou en bronze. : Trerice, Flo Fab ou équivalent approuvé.

.2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable. : Trerice, Flo Fab ou équivalent approuvé.

.3 Pour des canalisations en acier inoxydable : puits en acier inoxydable. : Trerice, Flo Fab ou équivalent approuvé.

2.5 MANOMÈTRES

.1 Manomètres du type à cadran de 100 mm de diamètre, rempli de liquide, précision 1%.
- .1 Produits acceptables : Flo Fab modèle RFF4LF1, Trerice ou équivalent approuvé.

.2 Prévoir les caractéristiques ou les éléments suivants, selon le cas :
- .1 un amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression; Flo Fab modèle PSNB ou équivalent approuvé.
- .2 une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant;
- .3 un robinet d'arrêt en laiton; Flo Fab Modèle 2503 MXF ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Placer les instruments de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou d'une plate-forme. Autrement, installer des téléthermomètres et des télémanomètres.

.2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie qui suit.

3.2 THERMOMÈTRES

.1 Placer toujours les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.

.2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants :
- .1 chaudières (eau chaude);
- .2 refroidisseurs;
- .3 chauffe-eau domestiques.
- .4 Serpentins de chauffage;
- .5 Pompes
- .6 Puits géothermiques
- .7 Boucle de recirculation d'eau chaude

.3 Aux autres endroits indiqués, poser uniquement des puits thermométriques en prévision de l'équilibrage du réseau.

.4 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.3 MANOMÈTRES

.1 Installer des manomètres aux endroits indiqués ainsi qu'aux endroits suivants :
- .1 côtés aspiration et refoulement des pompes;
- .2 en amont et en aval des réducteurs de pression;
- .3 En amont et en aval des puits de géothermie
- .4 En amont et en aval des refroidisseurs

.5 en amont et en aval de la chaudière
.6 en amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation;
.7 à tous les autres endroits indiqués;
.8 à l'entrée d'eau domestique;
.9 sur les clapets d'alarme des systèmes d'extincteurs automatiques;

.2 Aux autres endroits indiqués, munir les manomètres d'un robinet d'arrêt en prévision de l'équilibrage du réseau.

.3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

.1 Fournir et poser des plaques d'identification du fluide véhiculé, gravées, en plastique lamellé (lamicoïde), conformément aux prescriptions de la section 15190 - Identification des appareils et des réseaux.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Exécution des travaux : selon la norme CAN/CGSB-24.3-92, à moins d'indication contraire.

.2 Plaques de certification de l'ACNOR et des ULC : selon les exigences de ces organismes.

.3 Identification des appareils et des réseaux conforme au Programme d'inspection des installations (PII) de TPC, lorsqu'il s'agit de travaux exécutés pour TPC.

1.2 ÉCHANTILLONS

.1 Soumettre les échantillons conformément aux prescriptions de la section 15010.

.2 Soumettre les échantillons et la liste des inscriptions avant de faire graver les inscriptions.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

.1 Chaque pièce d'équipement doit être munie d'une plaque signalétique en métal, fixée mécaniquement et comportant un lettrage en saillie ou en retrait.

.2 Les plaques doivent indiquer ce qui suit : modèle, nom du fabricant, numéro de série, tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases et puissance du moteur.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES APPAREILS

.1 Couleurs
- .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
- .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).

.2 Construction
- .1 Caractéristiques générales : 3 mm (1/8 po) d'épaisseur, en plastique laminé ou en aluminium anodisé blanc, fini mat, coins équarris, lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

.3 Dimensions
- .1 Conformes au tableau ci-dessous.

Grosseur n°	Dimensions (mm X mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10 X 50 (3/8 po X 2 po)	1	3 (1/8")
2	13 X 75 (1/2 po X 3 po)	1	5 (3/16")
3	13 X 75 (1/2 po X 3 po)	2	3 (1/8")
4	20 X 100 (3/4 po X 4po)	1	8 (5/16")
5	20 X 200 (3/4 po X 8po)	1	8 (5/16")

Grosseur n°	Dimensions (mm X mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
6	20 X 100 (3/4 po X 4po)	2	5 (3/16")
7	25 X 125 (1 po X 5 po)	1	12 (1/2")
8	25 X 125 (1 po X 5 po)	2	8 (5/16")
9	35 X 200 (1 3/8 po X 8 po)	1	20 (3/4")

.2 Les plaques ne devraient pas comporter plus que 25 lettres.
.3 Utiliser des plaques de grosseur no 6 pour les unités terminales et les tableaux de commande.

2.3 IDENTIFICATION DES AJOUTS OU RÉNOVATIONS SELON LE SYSTÈME EXISTANT

.1 Lorsqu'il s'agit d'ajouts ou de rénovations aux réseaux existants, identifier les ouvrages ajoutés ou rénovés selon le système d'identification existant.

.2 Soumettre la légende et les couleurs de classification primaire et secondaire à l'approbation de l'ingénieur.

2.4 TUYAUTERIE

.1 Identification
  .1 Selon la norme CAN/CGSB-24.3-92.
  .2 Identifier le fluide véhiculé au moyen d'une légende lettrée et de couleurs de classification primaire et secondaire, et indiquer le sens d'écoulement du fluide au moyen de flèches.

.2 Dimensions
  .1 Légende : lettres majuscules de dimensions suivantes :

Diamètre extérieur du tuyau ou de l'isolant (mm)	Dimensions des lettres (mm)
30 (1 1/4 po)	13 (1/2 po)
50 (2 po)	19 (3/4 po)
150 (6 po)	32 (1 1/4 po)
250 (10 po)	63 (2 1/2 po)
Plus de 250 (10 po)	88 (3 1/2 po)

  .2 Bandes de couleurs primaires.
    .1 Sur les robinets/soupapes et les accessoires : 500 mm (20 po) de longueur.
    .2 Aux autres endroits : 1000 mm (39 po) de longueur.
  .3 Bandes de couleurs secondaires : 50 mm (2 po) de largeur, appliquées sur la bande de couleur primaire à 75 mm (3 po) de l'une des extrémités de cette dernière.
  .4 Flèches :
    .1 Diamètre extérieur du tuyau et de l'isolant de 75 mm (3 po) et plus : 150 mm (6 po) de longueur X 500 mm de hauteur.

.2 Diamètre extérieur du tuyau et de l'isolant inférieur à 75 mm : (3 po) 100 mm (4 po) de longueur X 50 mm (2 po) de hauteur.
.3 Utiliser des flèches à 2 pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

.3 Peinture, ruban pour légendes et étiquettes de repérage :
.1 Peinture : conforme à la norme CAN/CGSB 1-60-97.
.2 Ruban pour légendes et bandes de couleurs pour flèches : toile dont l'extérieur enduit de plastique forme une couche protectrice et dont l'endos comporte un adhésif de contact hydrofuge conçu pour résister à une humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 °C (300 °F) et à une chaleur intermittente de 200 °C (390 °F). Poser le ruban ou les bandes sur des surfaces propres et exemptes de matières grasses et de poussières. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une longueur équivalant au diamètre du tuyau.
.3 Étiquettes de repérage en plastique hydrofuge et résistant à la chaleur, attachées aux tubes et tuyaux de 20 mm (3/4 po) ou moins de diamètre nominal.
.4 Produits acceptables : «W.H.», «Brady Inc.», «Seton Name Plate Corp», «VMAP».

.4 Couleurs
.1 Soumettre la légende et les couleurs de classification primaire et secondaire à l'approbation de l'ingénieur si elles ne figurent pas au tableau ci-dessous.

.5 Tableau
.1 Identification de la tuyauterie et des robinets/soupapes.
.2 Pour les projets du MDN, se reporter aux documents CETO pertinents.

LÉGENDE POUR REPÈRES DE TUYAUTERIE	LÉGENDE POUR ÉTIQUETTES DE ROBINETTERIE	COULEUR PRIMAIRE	COULEUR SECONDAIRE
Eau d'alimentation de condenseur	EAU ALIM. COND.	Vert	Aucune
Eau de retour de condenseur	EAU RET. COND.	Vert	Aucune
Arrivée d'eau réfrigérée	ARR. EAU REFR.	Vert	Aucune
Retour d'eau réfrigérée	RET. EAU REFR.	Vert	Aucune
Alimentation d'eau domestique	ALIM. EAU DOM.	Vert	Aucune
Alimentation d'eau chaude domestique	ALIM. EAU CH. DOM.	Vert	Aucune
Recirculation d'eau chaude domestique	RECIRC. EAU CH. DOM.	Vert	Aucune
Alimentation-chauffage à l'eau chaude (jusqu'à 120 °C) (250 °F)	ALIM. CHAUF. EAU CH.	Jaune	Noir
Retour-chauffage à l'eau chaude (jusqu'à 120 °C) (250 °F)	RET. CHAUF.EAU CH.	Jaune	Noir
Eau d'appoint	EAU APP.	Jaune	Noir

LÉGENDE POUR REPÈRES DE TUYAUTERIE	LÉGENDE POUR ÉTIQUETTES DE ROBINETTERIE	COULEUR PRIMAIRE	COULEUR SECONDAIRE
Eau d'alimentation de chaudière	EAU ALIM. CHAUD.	Jaune	Noir
Alimentation chauffage glycol	ALIM. CHAUF. GLYCOL	Jaune	Noir
Retour chauffage glycol	RET. CHAUF. GLYCOL	Jaune	Noir
Alimentation refroidissement glycol	ALIM. RÉF. GLYCOL	Vert	Aucune
Retour refroidissement glycol	RET. RÉF. GLYCOL	Vert	Aucune
Traitement chimique	TRAIT. CHIMIQUE	Vert	Noir
Égout pluvial	ÉGOUT PLUV.	Vert	Aucune
Égout sanitaire	ÉGOUT SAN.	Vert	Aucune
Égout unitaire (combiné)	ÉGOUT UNIT.	Vert	Aucune
Gaz naturel	G.N.	Jaune	Orange
Évent (plomberie)	EV. PLOMB.	Vert	Aucune

.3 Caractères et flèches :
- .1 De couleur noire ou blanche contrastante par rapport à la couleur primaire.
- .2 Protection incendie : de couleur blanche sur fond rouge.
- .3 Gaz médicaux : voir le tableau 6 de la norme N.Q. 5710-500.

.6 Gaz naturel
- .1 Peinturer tout le réseau à l'aide de deux couches de peinture antirouille de couleur jaune. Supprimer la légende et les flèches dans les bureaux, aires habitées et halls seulement lorsqu'il n'y a pas de risque d'une mauvaise identification, et avec l'approbation des autorités compétentes.

.7 Filerie de commande de basse tension installée aux termes de la Division 15 : selon les prescriptions de la section 15900 - Appareils de régulation et instrumentation.

2.5 CONDUITS D'AIR

.1 Lettres de 65 mm (2,5 po) de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement des fluides, 150 mm (6 po) de long X 50 mm (2 po) de haut, couleur noire, marquées au pochoir.

2.6 ROBINETS/SOUPAPES ET RÉGULATEURS

.1 Étiquettes : en laiton à inscription poinçonnée en caractères de 12 mm (1/2 po).

.2 Fournir à l'ingénieur, pour chacun des réseaux, six schémas de fonctionnement y compris une liste d'étiquetage précisant le numéro de désignation des robinets/ soupapes, le réseau, la fonction et l'emplacement de chaque élément étiqueté, ainsi que la position normale de fonctionnement des robinets/soupapes.

2.7 PROTECTION DES ESPACES DE CIRCULATION

.1 Ruban avertisseur en vinyle auto-adhésif de 75 mm (3 po) haut. Ruban muni de rayures obliques de couleurs alternées jaune et noire.

2.8 CANALISATION SOUTERRAINE

.1 Ruban avertisseur imputrescible de 75 mm (3 po) de largeur. Ruban de couleur jaune avec inscription du service.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

.1 Placer les plaques de manière qu'on puisse les lire facilement. Elles ne doivent pas être peinturées ni recouvertes de calorifuge.

3.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES APPAREILS

.1 Emplacements
- .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et les réseaux de canalisations de manière appropriée, et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue, pour en faciliter la lecture à partir du plancher.
- .2 Sur les surfaces chauffées ou calorifugées, fournir des cales d'espacement et les poser sous les plaques d'identification.
- .3 Identifier les chaudières, brûleurs, pompes, , refroidisseurs, réservoirs, condenseurs, robinets d'essai, robinets de vidange, systèmes de ventilation (groupes modulaires et vetilo-convecteur), unités de climatisation, tous les appareils centraux de ventilation installés individuellement tels que ventilateurs, serpentins, filtres, récupérateurs, humidificateurs ainsi que les panneaux de contrôle et tout autre équipement central.
- .4 Les chaudières devront être identifiées à l'avant et à l'arrière afin de permettre aux opérateurs d'effectuer les manœuvres sans risque pour ces derniers.

3.3 TUYAUTERIE

.1 Poser une plaque d'identification de la tuyauterie aux endroits suivants :
- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes, chaufferies, salles d'équipements, gaines techniques et tunnels, de manière qu'il y ait au moins une plaque qu'on puisse voir facilement à partir de n'importe quel endroit situé dans les aires d'exploitation ou allées. Poser des plaques à intervalles n'excédant pas 17 m (56 pi-0 po).
- .2 Près de chaque endroit où la tuyauterie change de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe la tuyauterie (au moins une plaque).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des tuyauteries.
- .5 De chaque côté de toute séparation comme, par exemple, des murs, planchers ou cloisons.

.6 Aux endroits où les tuyauteries sont dissimulées dans un caniveau, une gaine technique, ou autre espace restreint, aux points d'entrée et de départ, et près de chaque ouverture d'accès.
.7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque tuyauterie, et près de chaque pièce d'équipement.
.8 Immédiatement en amont des principaux robinets/soupapes à commande manuelle ou automatique. Lorsque cela n'est pas possible, poser la plaque d'identification le plus près possible du robinet de la soupape, de préférence du côté amont.
.9 Placer la légende de manière qu'on puisse la lire facilement à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
.10 Positionner les légendes perpendiculairement à la ligne de vision la plus pratique en tenant compte de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la visibilité réduite, des couleurs ou légendes causée par la poussière et la saleté, ainsi que du risque d'accidents aux personnes appelées à les lire.
.11 Dans le cas des canalisations souterraines, positionner le ruban avertisseur sur toute la longueur du tracé des canalisations à environ 300 mm du niveau du sol.

3.4 CONDUITS D'AIR

.1 Identifier au pochoir les caissons et conduits d'air aux endroits suivants :
.1 Sur les longs conduits placés dans les aires ouvertes, chaufferies, salles d'équipements, gaines techniques et tunnels, de manière qu'il y ait au moins une plaque qu'on puisse voir facilement à partir de n'importe quel endroit situé dans les aires d'exploitation ou allées. Poser des plaques à intervalles n'excédant pas 17 m (56 pi-0 po).
.2 Près de chaque endroit où un conduit change de direction.
.3 Dans chaque petite pièce où passe un conduit (au moins une plaque).
.4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des conduits.
.5 De chaque côté de toute séparation comme, par exemple, des murs, planchers ou cloisons.
.6 Aux endroits où les conduits sont dissimulés dans un caniveau, une gaine technique, ou autre espace restreint, aux points d'entrée et de départ, et près de chaque ouverture d'accès.
.7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque conduit, et près de chaque pièce d'équipement.
.8 Immédiatement en amont des principaux registres à commande manuelle ou automatique. Lorsque cela n'est pas possible, poser la plaque d'identification le plus près possible du registre, de préférence du côté amont.
.9 Placer la légende de manière qu'on puisse la lire facilement à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
.10 Positionner les légendes perpendiculairement à la ligne de vision la plus pratique, en tenant compte de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la visibilité réduite des couleurs ou légendes causée par la poussière et la saleté, ainsi que du risque d'accidents aux personnes appelées à les lire.
.11 Poser une plaque près de chaque trappe ou porte d'accès aux conduits.
.12 Marquer les plaques au pochoir sur le fini définitif seulement.

3.5 ROBINETS/SOUPAPES ET RÉGULATEURS

.1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets «S» fermés en métal non ferreux sur les robinets/soupapes et les régulateurs, sauf sur les appareils de plomberie et de chauffage, sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.

.2 Installer un exemplaire du schéma de fonctionnement et de la liste des robinets/ soupapes, encadrés sous vitre antireflet, à l'endroit déterminé par l'ingénieur. Insérer également un exemplaire dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.

.3 Numéroter dans l'ordre tous les robinets/soupapes des réseaux.

3.6 PROTECTION DES CIRCULATION

.1 Installer un ruban avertisseur lorsque le bas d'un équipement mécanique (tuyau, conduit, caisson, etc.) est installé entre 1 m et 2 m (40 po et 80 po) du plancher, offrant ainsi une hauteur de circulation limitée sous l'équipement.

.2 Le ruban sera installé sur toute la largeur possible de passage et sur la partie la plus basse de cet équipement.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section doit être utilisée conjointement avec la section 15010.

1.2 PORTÉE DU TRAVAIL

.1 Concevoir, fournir et installer un système complet de fixation parasismique pour le matériel mécanique.

.2 Fournir un système de fixation parasismique complet et fonctionnel conçu par un ingénieur professionnel, accrédité dans une province canadienne, qui est un spécialiste en matière de conception de systèmes de fixation parasismique.

.3 Le système de fixation parasismique doit être entièrement intégré et compatible avec les exigences de réduction du bruit et le système antivibratoire du matériel mécanique et des systèmes connexes comme spécifié sur les dessins et ailleurs.

.4 Le système de fixation parasismique doit être compatible avec l'installation mécanique et la conception de structure du bâtiment.

.5 Pendant ou après le séisme, le matériel fixé doit rester en état de fonctionnement comme dans les conditions d'utilisation normales.

.6 Tout appareil installé qui sera suspendu ou déposé et dont le poids sera supérieur à 10 kg devra être muni et fixé solidement conformément aux présentes exigences.

1.3 DESSINS DE CONSTRUCTION, SPÉCIFICATIONS ET DONNÉES

.1 Une fois la construction terminée, le contractant doit remettre à l'ingénieur l'ensemble complet des documents de construction originaux, révisés de façon à tenir compte des conditions du système tel que construit.

.2 Avant de commencer les travaux, présenter à l'ingénieur, pour fin d'approbation, une copie PDF des dessins techniques d’exécution.

.3 Les détails relatifs aux dessins et plans doivent contenir les éléments suivants :
- .1 emplacement de chaque dispositif de fixation parasismique;
- .2 identification du type de dispositif de fixation parasismique;
- .3 détails relatifs au matériel de fixation à la charpente du bâtiment.

.4 Des calculs relatifs aux systèmes de fixation parasismique indiquant les charges dues aux forces sismiques, conformément à la plus récente version du Code national du bâtiment et de son supplément, doivent être présentés avec feuilles de travail et tableaux détaillés.

.5 Présenter une documentation décrivant en détail les méthodes d'installation des systèmes de fixation parasismique.

.6 Tous les documents devront être scellés et signés par un ingénieur reconnu.

1.4 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Les mesures de protection parasismique doivent satisfaire aux exigences de la plus récente version du Code national du bâtiment et de son supplément.

1.5 DESSINS D'ATELIER

.1 Présenter les dessins d'atelier conformément aux prescriptions.

.2 Fournir des dessins d'atelier et fiches techniques distincts pour chacun des systèmes et dispositifs de fixation parasismique destinés au matériel.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les systèmes de protection parasismique doivent être en mesure de s'opposer aux forces dans toutes les directions.

.2 Les attaches et les points de fixation doivent pouvoir résister aux mêmes charges que les dispositifs de protection parasismique.

.3 Les fixations parasismiques installées sur les réseaux de tuyaux doivent être compatibles avec les exigences en matière d'ancrage et de guidage des réseaux de tuyaux.

.4 Des ancrages à expansion mécanique de grande résistance doivent être utilisés pour fixer les dispositifs de protection parasismique aux structures en béton. De plus, les ancrages à expansion mécanique doivent être enfoncés dans de nouveaux trous percés à cette fin. L'utilisation de trous existants est interdite. L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur est interdite.

.1 Produits acceptables : Hilti type HSL.

.5 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés ou autres matériaux cassant est interdite.

.6 Les dispositifs de protection parasismique posés sur des réseaux de tuyaux et autres attaches connexes fixées au matériel doivent être compatibles avec les dispositifs antivibratoires et parasismiques destinés au composant.

.7 Les dispositifs de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

2.2 FIXATIONS PARASISMIQUES POUR LE MATÉRIEL STATIQUE (MATÉRIEL NE NÉCESSITANT PAS DE SUPPORT ANTIVIBRATOIRE)

.1 Matériel installé au plancher :

.1 Fixer le matériel aux supports, lesquels doivent être fixés à la charpente, en utilisant les grosseurs de boulons indiquées sur les dessins d'atelier.

.2 Matériel suspendu, y compris tuyauterie et autres systèmes similaires connexes :

.1 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :

.1 Fixer le matériel solidement à la charpente.

.2 Renforcer le matériel dans toutes les directions.
.3 Renforcer les points de fixation du matériel à la charpente.
.4 Fixer le matériel avec des câbles détendus.

.2 La fixation de la tuyauterie par des câbles détendus prévient l'oscillement dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical et le glissement et le flambage dans la direction axiale.

.3 Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les tiges de suspension peuvent supporter la charge de compression et ne flambent pas.

.4 Le système de protection parasismique doit exercer un effet d'amortissement doux et régulier, attribuable à un matériau élastomérique ou à un autre moyen, afin de prévenir les charges d'impact élevées.

.5 Fournisseurs acceptables de systèmes à câbles détendus : Grinnell, Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.

2.3 FIXATIONS PARASISMIQUES POUR LE MATÉRIEL ISOLÉ CONTRE LES VIBRATIONS

.1 Matériel installé au sol :

.1 Appliquer une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :
.1 Utiliser des dispositifs antivibratoires avec système d'amortissement intégré.
.2 Utiliser des amortisseurs séparés en plus des dispositifs antivibratoires.
.3 Utiliser un système d'amortissement fabriqué composé d'éléments de charpente et d'une couche élastomérique, avec l'approbation d'un ingénieur.

.2 Les dispositifs de protection parasismique ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes insonorisants et antivibratoires. Prévoir un dégagement de 4 à 8 mm, en conditions de fonctionnement normal du matériel et des systèmes, entre les amortisseurs des dispositifs de protection parasismique et le matériel.

.3 Incorporer des dispositifs de protection parasismique aux systèmes antivibratoires pour empêcher tout déchargement complet de ces derniers.

.4 L'effet d'amortissement exercé, attribuable à un matériau élastomérique ou à un autre moyen, doit être doux et régulier afin de prévenir les charges d'impact élevées.

.5 Fournisseurs acceptables : Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.

.2 Matériel suspendu, y compris tuyauterie, réseaux de conduits et autres systèmes similaires connexes :

.1 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :
.1 Retenir le matériel avec des câbles détendus.
.2 Renforcer les points de fixation du matériel à la charpente par l'intermédiaire de dispositifs antivibratoires avec amortisseurs intégrés ou d'amortisseurs séparés additionnels.

.2 La fixation de la tuyauterie par des câbles détendus prévient l'oscillement dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical et le glissement et le flambage dans la direction axiale.

.3 Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les tiges de suspension peuvent supporter la charge de compression et ne flambent pas.

.4 Le système de protection parasismique doit exercer un effet d'amortissement doux et régulier, afin de prévenir les charges d'impact élevées.

.5 Fournisseurs acceptables de systèmes à câbles détendus : Grinnell, Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Tous les points d'attache et fixations doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection parasismique conformément à la plus récente version du Code national du bâtiment et de son supplément.

.2 Attacher les dispositifs de protection par câbles détendus au matériel suspendu au plafond de telle façon que la projection axiale des fils passe par le centre de gravité du matériel.

.3 Sur les réseaux de tuyauteries, prévoir des dispositifs de fixation par câbles détendus transversaux à intervalle maximal de 10 m et des dispositifs longitudinaux à intervalle maximal de 20 m, ou selon les limites imposées par la capacité des ancrages/câbles détendus. Les petits tuyaux peuvent être attachés rigidement à des tuyaux plus gros qui les retiendront, mais il ne faut pas faire l'inverse.

.4 Orienter les câbles de fixation attachés au matériel suspendu au plafond pour qu'ils fassent environ 90o entre eux (dans le plan), puis les attacher à la dalle du plafond de façon qu'ils fassent avec cette dernière un angle ne dépassant pas 45o.

.5 Un dégagement d'au moins 25 mm doit être prévu entre les dispositifs de protection parasismique et tout autre matériel et élément de service.

.6 Ajuster les câbles de protection de telle façon qu'ils permettent le fonctionnement normal du système antivibratoire, mais sans être visiblement détendus.

.7 Boulonner à la charpente tout matériel divers qui n'est pas isolé contre les vibrations.

.8 Prévoir une inspection du système de protection parasismique par l'ingénieur professionnel. Prévoir un rapport écrit de l'ingénieur professionnel indiquant si l'installation du système parasismique est conforme aux recommandations. Le rapport doit indiquer que le système, comme installé, est conforme aux exigences du Code national du bâtiment applicables à l'endroit où il est installé.

FIN DU FASCICULE

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ **PAGES**

1.1 Intégration 3
1.2 Aptitude de l'entrepreneur 3
1.3 Dénonciation 3
1.4 Avis à l'entrepreneur 4
1.5 Portée générale 4
1.6 Fini des appareils 4
1.7 Règlements 5
1.8 Dessins d'atelier 6
1.9 Échantillons 6
1.10 Définitions 6

PARTIE 2 - MATÉRIAUX

2.1 Généralités 7
2.2 Calorifuge pour tuyauterie et robinetterie 7
2.2.1 Calorifuge rigide de type T-1 (pare-vapeur) 7
2.2.2 Calorifuge souple du type T-2 (pare-vapeur) 9
2.2.3 Calorifuge souple élastomère du type T-3 9
2.3 Calorifuge pour conduits d'air 10
2.3.1 Utilisation générale 10
2.3.2 Calorifuge souple du type G-1 11
2.3.3 Calorifuge souple du type G-2 (pare-vapeur) 11
2.3.4 Calorifuge rigide du type G-3 12
2.3.5 Calorifuge rigide du type G-4 (pare-vapeur) 13
2.3.6 Calorifuge souple du type G-5 (résistance au feu) 13
2.4 Calorifuge pour équipement 15
2.4.1 Calorifuge du type E-1 15
2.4.2 Calorifuge rigide du type E-2 16
2.4.3 Calorifuge du type E-3 (pare-vapeur) 17
2.4.4 Calorifuge rigide du type E-4 (pare-vapeur) 18
2.4.5 Calorifuge souple élastomère du type E-5 18
2.5 Calorifuge pour éléments spéciaux du type ES-1 19
2.6 Matériaux de fixation et de finition - généralités 20
2.7 Joints et scellants de calorifuge 22
2.8 Chemisage 23

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 3 - INSTALLATION

3.1 Pose 24
3.2 Calorifugeage de la tuyauterie et de l'équipement 25
3.3 Calorifugeage des conduits d'air 28
3.4 Calorifugeage des éléments spéciaux 28
3.5 Réparation du calorifugeage existant 29
3.6 Calorifugeage dissimulé 29
3.7 Calorifugeage apparent 29

Tableau d'épaisseur du calorifuge 30

N.B. Pour les prescriptions spéciales aucune table des matières.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 INTÉGRATION

Les cahiers des clauses administratives générales et des clauses administratives supplémentaires normalisées et spéciales s'appliquent à tous les travaux et font partie de ce fascicule.

1.2 APTITUDE DE L'ENTREPRENEUR

.1 Détenir la licence de la **Régie du bâtiment du Québec.**

.2 Être en règle avec la **loi sur les relations de travail dans l'industrie de la construction du Québec.**

1.3 DÉNONCIATION

.1 Toute dénonciation relative à ce contrat doit être adressée comme suit :

Direction des immeubles
801, rue Brennan, 10^{e} étage
Montréal (Québec)
H3C 0G4

À l'attention de : voir les prescriptions spéciales du fascicule C.A.S. (clauses administratives supplémentaires).

.2 La Ville de Montréal exige des entrepreneurs généraux un cautionnement couvrant les obligations pour les gages, matériaux et services au bénéfice des ouvriers, sous-traitants et fournisseurs. Un modèle de ce document est annexé au cahier des garanties et assurances.

1.4
AVIS À L'ENTREPRENEUR

.1 Adapter le travail parfaitement à celui des autres corps de métier et l'exécuter en temps opportun pour ne pas retarder le travail des autres sous-entrepreneurs.

.2 Ne pas justifier des erreurs, omissions ou imperfections dans le présent travail par des erreurs, omissions ou imperfections commises par d'autres corps de métier ou sous-entrepreneurs, mais plutôt en aviser le directeur.

.3 Prévenir l'éparpillement et l'accumulation des déchets à la fin de chaque journée de travail.

1.5
PORTÉE GÉNÉRALE

.1 Fournir les matériaux, échafaudages, outillage et main-d'oeuvre nécessaires pour réaliser tous les travaux de ce fascicule et tel que montré sur les dessins annexés au présent cahier des charges.

.2 Exécuter les travaux de manière à ce qu'ils remplissent parfaitement les fins pour lesquelles on les destine.

.3 Exécuter aussi les menus ouvrages qui, bien que non décrits aux documents du contrat, sont nécessaires pour compléter les travaux décrits.

1.6
FINI DES APPAREILS

Toute peinture appliquée sur des surfaces défectueuses ou non acceptées par le directeur est refaite aux frais de l'entrepreneur. Les surfaces finies sont parfaitement polies, exemptes de grumeaux, traces de pinceau, excès de peinture ou autres défauts.

Les appareils et accessoires dont le fini est définitif tel que fonte émaillée, cuivre, bronze poli, nickel, aluminium et acier inoxydable, ne sont pas peints. L'entrepreneur voit également à ce qu'il soient adéquatement protégés contre les taches de peinture.

1.7
RÈGLEMENTS

L'entrepreneur doit exécuter les travaux conformément aux normes et règlements suivants :

.1 Réglementation provinciale et municipale sur la construction et telles qu'approuvées par les autorités compétentes.

.2 Loi sur l'économie de l'énergie dans le bâtiment et Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

.3 Les matériaux doivent avoir été éprouvés selon la norme ASTM C-1182.

.4 Le matériau du calorifuge doit se conformer à l'Office des normes générales du Canada (ONGC), en particulier à ce qui suit :

- calorifuge pour tuyauterie : ONGC 51-GP-9M et dernières révisions;
- calorifuge matelas souple : ONGC 51-GP-11M et dernières révisions;
- calorifuge panneau rigide : ONGC 51-GP-10M et dernières révisions;
- pare-vapeur intégré : ONGC 51-GP-52M et dernières révisions.

.5 L'indice de propagation de la flamme du calorifuge d'au plus 25 et l'indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, conformément aux normes NFPA 255-1988 et CAN/ULC-S102-M88.

.6 Le chemisage doit être conforme à ce qui suit :

- toile de canevas : homologuée ULC ou équivalent approuvé;
- revêtement en alliage d'aluminium : norme ACNOR série HA-M1980;
- revêtement en PVC : normes ONGC-51GP-53M et CAN4-S102-M83 ou ASTM-E84 avec un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50 et de propagation de la flamme de 25.

.7 Ciment isolant : doit être conforme à la norme CAN/ONGC 51.12-M86.

1.8
DESSINS D'ATELIER

.1 Fournir, pour approbation, tous les dessins d'atelier dans un délai de 30 jours après avoir reçu l'ordre de commencer les travaux.

.2 Faire approuver la documentation fournie par le fabricant visant les méthodes de pose du calorifuge, les détails de fabrication d'éléments calorifuges pour tuyaux, pour conduits de ventilation, appareils, robinetterie, ainsi que les recommandations quant à l'exécution des joints.

1.9
ÉCHANTILLONS

.1 Soumettre les échantillons lorsque demandé par le directeur.

.2 Soumettre un ensemble complet de chaque type proposé de calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Placer une étiquette aux échantillons, sur laquelle sera identifié le type de service. L'affichage sur l'étiquette doit être dactylographié.

1.10
DÉFINITIONS

.1 ÉLÉMENTS DISSIMULÉS : éléments mécaniques calorifugés situés dans des tranchées, des vides sanitaires, sous les planchers ou dans les murs, des conduits techniques ou au-dessus de plafonds suspendus. Les installations, les appareils et les éléments en galerie ne sont pas considérés comme étant dissimulés.

.2 ÉLÉMENTS APPARENTS : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée à l'article précédent).

PARTIE 2 - MATÉRIAUX

2.1
GÉNÉRALITÉS

.1 Sauf indications contraires, l'épaisseur du calorifuge pour tuyauterie et l'équipement de la mécanique doit être déterminée d'après le tableau d'épaisseur de calorifuge 15-260-1 à l'annexe du présent fascicule. Utiliser la température de service la plus stricte pour déterminer l'épaisseur de calorifuge.

.2 L'entrepreneur doit se référer aux différentes fiches techniques du produit du fabricant mentionnées ou non dans le présent fascicule.

.3 Les produits acceptables de calorifuge sont de OWENS-CORNING ou de MANSON.

2.2
CALORIFUGE POUR TUYAUTERIE ET ROBINETTERIE

2.2.1
CALORIFUGE RIGIDE DE TYPE T-1 (PARE-VAPEUR)

.1 Utilisation :

Calorifuge rigide et préformé avec pare-vapeur pour température de service chaud et froid jusqu'à 455^{0}C utilisé pour tuyaux, raccords et éléments de robinetterie dans les cas suivants :

a) Service chaud :

.1 pour tuyauterie de vapeur, basse et haute pression, jusqu'à une température de 175^{0}C;

.2 pour tuyauterie condensée de vapeur, tout condensé jusqu'à une température de service de 135^{0}C;

.3 pour tuyauterie d'eau ou d'eau glycolée de chauffage jusqu'à une température de service de 95^{0}C;

.4 pour tuyauterie d'eau chaude domestique jusqu'à une température de service de 60^{0}C;

.5 pour tuyauterie de recirculation d'eau chaude domestique jusqu'à une température de 60^0C;

.6 lavabos pour paraplégiques : pour tuyauterie d'alimentation d'eau chaude apparente sous le lavabos (lorsque la température de service est supérieure à 45 °C); chemisage en PVC (voir article 2.8.3 du présent fascicule).

b) Service froid :

.1 pour tuyauterie d'eau froide domestique;

.2 pour tuyauterie d'eau réfrigérée (glacée);

.3 pour tuyauterie d'eau glycolée de récupération.

.4 pour toute la tuyauterie pluviale apparente jusqu'au drain de bâtiment sous terre;

.5 lavabos pour paraplégiques : pour tuyauterie d'alimentation d'eau froide apparente sous le lavabo (lorsque la tuyauterie d'alimentation d'eau chaude apparente est calorifugée selon l'article 2.2.1.1.6 ci-avant); chemisage en PVC (voir article 2.8.3 du présent fascicule).

.2 Matériau :

.1 Calorifuge à enveloppe en fibres minérales (de verre) et pare-vapeur intégré tout usage, de type à rabat auto-adhésif, spécifiquement pour tuyau.

.2 Produit : avec conduit tout usage GTU ITRA-11 (ASJ/SS-11), selon la fiche technique MP-101 ou Alley K; MDS 4.

.3 Épaisseur :

Calorifuge de 25 mm d'épaisseur pour la tuyauterie pluviale. Pour les autres tuyauteries, voir « tableau d'épaisseur du calorifuge ».

CALORIFUGE SOUPLE DU TYPE T-2 (PARE-VAPEUR)

.1 Utilisation :

Calorifuge souple avec pare-vapeur pour température de service froid inférieure à 5^0C, jusqu'à 13^0C, utilisé dans les cas suivants :

.1 posé sous le corps des avaloirs en toiture et à partir de ceux-ci, sur toute la tuyauterie pluviale jusqu'au drain de bâtiment sous terre;

.2 sur la tuyauterie sanitaire (drainage) sur cinq (5) mètres de longueur à partir de l'appareil desservi et groupe inclus;

.3 sur la tuyauterie d'évent de plomberie sur cinq (5) mètres à partir du toit;

.4 lavabos pour paraplégiques : pour tuyauterie de renvoi apparente sous le lavabo (lorsque la température de service d'eau chaude domestique est supérieure à 45 °C); chemisage en PVC (voir article 2.8.3 du présent fascicule).

.2 Matériau :

.1 Matelas souple de fibres minérales (de verre) pour tuyauterie avec pare-vapeur, chemise et matériau de revêtement spécifiquement pour tuyau.

.2 Produit : AF-300, type 2 avec pare-vapeur RFFRK, selon la fiche technique MD-103 ou ALLEY-WRAP FSK (16 kg/m^3); MDS-3.

.3 Épaisseur :

Calorifuge de 25 mm d'épaisseur.

2.2.3
CALORIFUGE SOUPLE ÉLASTOMÈRE DU TYPE T-3

.1 Utilisation :

Calorifuge souple en élastomère pour température de service chaud ou froid inférieure à 5^0C, jusqu'à 95^0C, utilisé pour tuyau, raccords, éléments de robinetterie dans les cas suivants :

.1 tuyauterie d'eau chaude domestique et de recirculation;

.2 tuyauterie d'eau froide domestique;

.3 tuyauterie d'eau réfrigérée (glacée);

.4 tuyauterie des réfrigérants d'aspiration et de gaz chauds des systèmes frigorifiques.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge souple en élastomère ou polyéthylène, unicellulaire en tubulaire et en feuille.

.2 Produit acceptable : ARMAFLEX AP par Armstrong, fiche technique IP-1128 ou équivalent évalué selon la norme CAN/ULC-S102.

.3 Épaisseur :

Pour la tuyauterie de 50 mm et moins, utiliser un calorifuge d'une épaisseur de 20 mm.

Note : a) Peinturer de 2 couches de fini ARMAFLEX WB.

b) Le directeur peut déterminer le pigment à ajouter au fini pour la coloration.

2.3
CALORIFUGE POUR CONDUITS D'AIR

2.3.1
UTILISATION GÉNÉRALE

.1 Tous les conduits situés dans les entre toits, les greniers ou autres endroits soumis aux conditions extérieures doivent être calorifugés d'une épaisseur de 50 mm.

.2 Dans le cas d'un système avec mélange d'air, les conduits suivants doivent être calorifugés d'une épaisseur de 50 mm.

a) Les conduits de prise d'air neuf, de la prise d'air jusqu'au serpentin de chauffage ou au ventilateur, selon le plus strict des cas et le plénum de prise d'air neuf.

b) Le conduit d'évacuation de sa sortie d'air extérieur jusqu'à son ventilateur.

c) Le conduit de recirculation reliant les deux conduits en a) et b).

d) Le conduit retour d'air de mélange jusqu'à son ventilateur; la section d'air mélangé avec l'air neuf jusqu'au ventilateur.

.3 Dans le cas d'un système d'évacuation autonome et sans restreindre la portée du premier paragraphe, le conduit d'évacuation doit être calorifugé d'une épaisseur de 50 mm sur une longueur de 3 m à partir de la sortie d'air vicié.

.4 Tous les conduits de distribution (alimentation) d'air chaud ou froid doivent être calorifugés d'une épaisseur de 25 mm sur toute la longueur.

NOTE : Le calorifuge de 50 mm doit être en deux épaisseurs de 25 mm chacune.

2.3.2
CALORIFUGE SOUPLE DU TYPE G-1

.1 Utilisation :

Calorifuge pour température de service chaud entre 20^0C et 65^0C, pour conduits ronds ou ovales, dans les cas suivants et en fonction des prescriptions - UTILISATION GÉNÉRALE :

.1 conduits de distribution (alimentation) d'air chaud ou sans chauffage;

.2 conduits de retour d'air de mélange.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en matelas souple, en fibres minérales (de verre) sans pare-vapeur, spécifique pour conduits d'air.

.2 Produit : AF-300, type 2 selon la fiche technique MD-101 ou ALLEY WRAP (16 kg/m^3); MDS9.8/89.

2.3.3
CALORIFUGE SOUPLE DU TYPE G-2 (PARE-VAPEUR)

.1 Utilisation :

Calorifuge avec pare-vapeur pour température de service froid entre -40^0C et 65^0C, pour

conduits ronds ou ovales, dans les cas suivants et en fonction des prescriptions - UTILISATION GÉNÉRALE :

.1 conduits de prise d'air extérieur (air frais);
.2 conduits de distribution (alimentation) d'air chaud ou froid;
.3 conduits d'évacuation d'air (vers la sortie d'air vicié);
.4 conduits de retour d'air de mélange.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en matelas souple, en fibres minérales (de verre) avec pare-vapeur intégré, spécifique pour conduits d'air.

.2 Produit : AF-300, type 2 avec pare-vapeur RFFRK, selon la fiche technique MD-103 ou ALLEY WRAP (16 kg/m^3) FSK; MDS3.

2.3.4
CALORIFUGE RIGIDE DU TYPE G-3

.1 Utilisation :

Calorifuge sans pare-vapeur pour température de service froid et chaud entre -40^{0}C et 65^{0}C, pour conduits rectangulaires, dans les cas suivants et en fonction des prescriptions - UTILISATION GÉNÉRALE :

.1 conduits de distribution (d'alimentation) d'air chaud ou sans chauffage;

.2 conduits de retour d'air de mélange.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en panneau rigide en fibres minérales (de verre) robuste à haute densité, sans pare-vapeur, spécifique pour conduits d'air.

.2 Produit : AF-530, selon la fiche technique MD-106, ou AK BOARD; MDS-10.

2.3.5
CALORIFUGE RIGIDE DU TYPE G-4 (PARE-VAPEUR)

.1 Utilisation :

Calorifuge avec pare-vapeur pour température de service froid et chaud entre -40^{0}C et 65^{0}C, pour conduits rectangulaires, dans les cas suivants et en fonction des prescriptions - UTILISATION GÉNÉRALE - ou tout autre :

.1 conduits de prises d'air extérieur (air frais);

.2 conduits de distribution (d'alimentation) d'air chaud ou froid;

.3 conduits d'évacuation d'air.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en panneau rigide en fibres minérales (de verre) robuste à haute densité, avec pare-vapeur intégré, spécifique pour conduits d'air.

.2 Produit : AF-530 avec pare-vapeur RFFRK, selon la fiche technique MD-102 ou AK BOARD FSK; MDS 11.

2.3.6
CALORIFUGE SOUPLE DU TYPE G-5 (RÉSISTANCE AU FEU)

.1 Utilisation :

Calorifuge de fibre de céramique utilisé pour :

.1 conduits de pressurisation d'escalier, selon l'homologation m FRD-3;

.2 conduit de pressurisation de hall et sas, selon l'homologation m FRD-3;

.3 conduits d'évacuation de fumée, selon l'homologation m FRD-4;

.4 conduits d'évacuation de hotte de cuisine construite selon NFPA-96 dernière révision et, selon l'homologation no. FRD-4

.2 Système pour évacuation de fumée et graisses:

.1 Le système de conduit devra posséder une résistance au feu et devra être recouvert d'une enveloppe calorifuge homologuée pour ledit conduit. Le système devra inclure une couverture flexible et non combustible, construite de fibres de céramique de 12" (38 mm) enrobée et scellée de canevas aluminisé.

.2 Le système calorifuge pour conduits d'évacuation de hotte de cuisine devra être conforme à la norme NFPA-96 dernière révision et être homologué pour un dégagement minimum de 0" (0 mm) des surfaces combustibles. Le système ne devra pas requérir l'usage de recouvrement de gypse ou de soufflage architectural ignifuge. Pour une résistance au feu de 1 ou 2 heures, deux épaisseurs de calorifuge seront requises autour du conduit.

.3 L'installation devra suivre la norme ISO 6944-1985 et les recommandations du manufacturier qui a obtenu l'homologation ULC pour ledit système.

.4 Les portes d'accès devront avoir une résistance au feu équivalente à celle dudit conduit et devront être installées et protégées selon l'homologation.

.5 Les éléments de la suspension devront être installés selon l'homologation du système et devront être tenus hors du calorifuge. Coordonner avec le fascicule 15-800.

.6 À chaque pénétration d'un mur ou plancher coupe-feu par ledit conduit, l'entrepreneur devra y installer un système coupe-feu homologué pour protéger l'intégrité du coupe-feu. Coordonner avec le fascicule 15-800.

.3 Système pour pressurisation d'escalier, sas :

.1 Le système de conduit devra posséder une résistance au feu et devra être recouvert d'une enveloppe calorifuge homologuée pour ledit conduit. Le système devra inclure une couverture flexible et non combustible, construite de fibres de céramique de 12" (38 mm) enrobée et scellée de canevas aluminisé.

.2 Le système calorifuge pour conduits de pressurisation d'escalier, de sas, devra être conforme à l'homologation FRD-3. Le système ne devra pas requérir l'usage de recouvrement de gypse ou de soufflage architectural ignifuge. Pour une résistance au feu de 1 heure, une épaisseur de calorifuge sera requise autour du conduit. Pour une résistance au feu de 2 heures, deux épaisseurs de calorifuge seront requises autour du conduit.

.3 L'installation devra suivre la norme ISO 6944-1985 et les recommandations du

manufacturier qui a obtenu l'homologation ULC pour ledit système.

.4 Les portes d'accès devront avoir une résistance au feu équivalente à celle dudit conduit et devront être installées et protégées selon l'homologation.

.5 Les éléments de la suspension devront être installés selon l'homologation du système et devront être tenus hors du calorifuge. Coordonner avec le fascicule 15-800.

.6 À chaque pénétration d'un mur ou plancher coupe-feu par ledit conduit, l'entrepreneur devra y installer un système coupe-feu homologué pour protéger l'intégrité du coupe-feu. Coordonner avec le fascicule 15-800.

.4 Matériaux:

Produit : Fire Master Duct Wrap de 3M selon la fiche technique m 3M 1996 98-0400-3205-8 ou équivalent approuvé.

2.4
CALORIFUGE POUR ÉQUIPEMENT

2.4.1
CALORIFUGE DU TYPE E-1

.1 Utilisation :

Calorifuge pour surfaces courbes et chaudes, température de service entre 20^0C et 400^0C.

Pour équipement de mécanique.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en matelas souple ou panneau rigide de fibres minérales (de verre) sans pare-vapeur, spécifique pour équipement.

.2 Produit :

a) AF-300 souple, type 2, selon la fiche technique MD-101;

b) AF-530 rigide, selon la fiche technique MD-106 ou AK BOARD; MDS 10.

.3 Épaisseur :

Type d'équipement	Épaisseur
Réservoir d'eau chaude domestique	25 mm
Pompe circulatrice	25 mm
Échangeur thermique à eau chaude ou eau glycolée	25 mm
Échangeur thermique à vapeur	63 mm
Appareils de condensé de vapeur, réservoir d'évaporation/condensé	50 mm

Voir la liste (complémentaire) s'il y a lieu aux prescriptions spéciales ou tout autre.

2.4.2
CALORIFUGE RIGIDE DU TYPE E-2

.1 Utilisation :

Calorifuge pour surface planes et chaudes, température de service entre 20^0C et 400^0C.

Pour équipement de mécanique.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en panneau rigide de fibres minérales (de verre), spécifique pour équipement.

.2 Produit : AF530 selon la fiche technique ME-101 ou AK BOARD; MDS 10.

.3 Épaisseur :

Type d'équipement :

- pour équipement rectangulaire, l'épaisseur doit être selon le tableau 15-260-1, joint au fascicule ;

- voir la liste aux prescriptions spéciales ou toute autre.

2.4.3
CALORIFUGE DU TYPE E-3 (PARE-VAPEUR)

.1 Utilisation :

Calorifuge en matelas pour surfaces courbes et froides, avec pare-vapeur, température de service inférieure à 13^0C.

Pour équipement de mécanique.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en matelas souple ou panneau rigide de fibres minérales (de verre) avec pare-vapeur intégré, spécifique pour équipement.

.2 Produit :

a) AF-300 **souple**, type 2, selon la fiche technique MD-101 ou Flex-Wrap; MR-104 ou AK FLEX; MDS 2;

b) AK-530 **rigide** avec pare-vapeur, selon la fiche technique ME-101 ou AK BOARD-FSK; MDS 10.

.3 Épaisseur :

Type d'équipement	Épaisseur
Réservoir d'entreposage	25 mm
Réservoir de dilatation d'eau réfrigérée	25 mm
Refroidisseur (composantes : évaporateur, condenseur, réservoir de réfrigérant, etc.)	25 mm

Voir la liste (complémentaire) s'il y a lieu aux prescriptions spéciales ou toute autre.

2.4.4
CALORIFUGE RIGIDE DU TYPE E-4 (PARE-VAPEUR)

.1 Utilisation :

Calorifuge en panneau pour surfaces planes et froides, avec pare-vapeur, température inférieure à 13^0C.

.1 Pour équipement de mécanique.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en panneau rigide de fibres minérales (de verre) avec pare-vapeur intégré, spécifique pour équipement.

.2 Produit : AF 530 selon la fiche technique ME-101 avec pare-vapeur RFFRK ou AK BOARD FSK; MDS 11.

.3 Épaisseur :

Type d'équipement	Épaisseur
Équipement rectangulaire	25 mm
Plénum d'air de mélange	50 mm
Plénum d'air frais et d'évacuation	50 mm

Voir la liste (complémentaire) s'il y a lieu aux prescriptions spéciales ou toute autre

2.4.5
CALORIFUGE SOUPLE ÉLASTOMÈRE DU TYPE E-5

.1 Utilisation :

Calorifuge souple en élastomère pour température de service entre 5^0C et 95^0C.

Pour équipement de mécanique.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en feuille souple en élastomère unicellulaire, spécifique pour

équipement.

.2 Produit acceptable : en feuille et selon les mêmes produits que le calorifuge du type T-3.

.3 Épaisseur :

Type d'équipement	Épaisseur
Réservoir d'entreposage	25 mm
Réservoir de dilatation d'eau réfrigérée	25 mm
Refroidisseur (composantes : évaporateur, condenseur, réservoir de réfrigérant, etc.)	25 mm

Note : peinture telle que décrite pour T-3.

2.5
CALORIFUGE POUR ÉLÉMENTS SPÉCIAUX DU TYPE ES-1

.1 Utilisation :

Calorifuge de silicate de calcium pour température de service supérieure à 345^0C.

Pour tuyauterie, conduits et équipements de mécanique à haute température.

.2 Matériau :

.1 Calorifuge en bloc ou feuille de silicate de calcium et ciment de finition.

.2 Produit : THERMO-12 de SCHULLER INTERNATIONAL INC., fiche technique CI-12b, ou PABCO type I, Super Caltemp, selon la fiche technique TA/PP/A.

.3 Épaisseur :

Type d'équipement	Épaisseur

Cheminée et tuyau d'évacuation de fumée	2 épaisseurs de 25 mm chacune
Tuyau d'échappement et silencieux de groupe électrogène	2 épaisseurs de 25 mm chacune

2.6
MATÉRIAUX DE FIXATION ET DE FINITION - GÉNÉRALITÉS

.1 Rubans auto-adhésifs :

Appliquer le type de ruban approprié selon le calorifuge.

De 100 mm de largeur pour calorifuge rigide. Produits : MACTAC, VENTURE.

.2 Colle :

.1 Colle à prise rapide servant à sceller les joints, les coutures, les joints à chevauchement des pare-vapeur, exempte de fibres d'amiante, à pouvoir couvrant de 5 à 6 m^2/L. Appliquer les colles appropriées selon les types de calorifuge.

Produit acceptable :

.1 Pour colle contact :

ARMSTRONG 520
BAKELITE 230-06
CEEL-TITE 300 (pour PVC) ou KINGCO

.2 Pour colle de languette à chevauchement :

BAKELITE 230-39
CEEL-TITE 300 (pour PVC) ou KINGCO

.2 Enduit : revêtement ignifuge et lavable, exempt de fibres d'amiante, à pouvoir couvrant de 1,25 m^2/L. Pour le chemisage de toile de canevas sur le calorifuge de tuyauterie, conduit d'air et équipement.

Produit acceptable : BAKELITE 120-09.

.3 Attaches :

.1 Pour calorifuge de tuyauterie

Courroies (bandes) en acier inoxydable de 12 mm X 0,5 mm d'épaisseur dotées d'agrafes de verrouillage.

.2 Pour calorifuge de conduits d'air

.1 Chevilles à souder sur le conduit, une fois le calorifuge mis en place, de 4 mm de diamètre, à tête de 35 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge.

.2 Produit acceptable : chevilles et plaquettes de retenue de DURO-DYNE (clip pins).

.3 Chevilles à souder sur le conduit, avant la mise en place du calorifuge, de 2 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue en nylon de 32 mm.

Produit acceptable : DURO-DYNE, CONTINENTAL (Spotter pins & clips).

.3 Pour calorifuge d'équipement

Retenir le calorifuge en place avec du fil d'acier inoxydable, installé à 900 mm d'entraxe et mis en place avant l'application du ciment de finition.

.4 Mastics et tissus de verre de fixation

.1 Mastic pare-vapeur

Produits : appropriés, de production courante et selon les recommandations du fabricant.

.2 Tissus de verre

Produits : YELLOW JACKET, BAKELITE no. 990-06.

.5 Ciment de finition

- Ciment isolant et ignifuge pour calorifuge d'équipement, contenant 25% de ciment *Portland+ et fini lisse.

- Ciment à base de silicate de calcium, pour les éléments à haute température avec fini lisse.

- Produit : SMOOTH COAT.

2.7
JOINTS ET SCELLANTS DE CALORIFUGE

.1 Généralités

Pour permettre la dilatation et la contraction du calorifuge, des joints de dilatation ou de compression doivent être prévus. Ils sont composés de matériaux scellants de même composition que le calorifuge utilisé pour les travaux.

.2 Tuyaux froids

Les scellants à joints de fibres minérales, de la série AF-300 de type 1, de faible densité, comprimé à 1/3 de son épaisseur initiale ou ALLEY WRAP.

.3 Tuyaux ronds

.1 Moyenne température :

Utiliser les scellants de la série AF-300 ou ALLEY WRAP, de type 1, compressés tels qu'indiqués pour tuyaux froids.

Selon la fiche technique MD-101.

.2 Haute température :

Pour calorifuge en fibre de verre, utiliser les scellants en fibre de verre AW, type 1, compressés tel qu'indiqué précédemment, selon la fiche technique ME-102 ou AK BLANKET MDS5.

.3 Éléments spéciaux : (haute température)

Ciments à joints résilients à base de silicate de calcium; SMOOTH COAT pour haute température, fiche technique ME-104.

2.8
CHEMISAGE

.1 Chemisage de canevas

Sauf indications contraires aux prescriptions spéciales, installer des chemises en toile de canevas sur les éléments apparents : grosse toile de coton, à armure unie, d'une densité de 220 g/m^2 pour la tuyauterie. Pour les raccords et la robinetterie, utiliser une densité de 120 g/m^2.

Produits acceptables : THERMOCANEVAS.

.2 Chemises d'aluminium

Lorsque mentionné aux prescriptions spéciales, installer où indiqué les chemises en alliage et raccord de 0,4 mm (0.016 po.) d'épaisseur. Retenues par bandes en acier inoxydable de 20 mm par 0,4 mm, espacées à tous les 405 mm sur la tuyauterie droite. Couvre-joints et joints en tôle d'alliage d'aluminium. Pour les raccords, la robinetterie et l'équipement, utiliser des éléments préformés ou des sections appropriées bien taillées.

Utilisation :

En général, utiliser un chemisage d'aluminium pour protéger la tuyauterie et les conduits d'air installés à moins d'un mètre du plancher, ainsi que la tuyauterie et les conduits installés à l'extérieur (au toit).

Produits : THERMOCLAD de ALCAN.

.3 Chemisage en PVC :

Lorsque mentionné aux prescriptions spéciales, installer où indiqué les chemises en PVC pour tuyauterie, robinetterie et raccords, de 0,4 mm (0.015 po.) d'épaisseur, qui adhèrent longitudinalement avec une colle autosoudable (welding adhesive). Pour les raccords, la robinetterie et l'équipement, utiliser des éléments de PVC préformés ou des sections appropriées bien taillées de même nature que sur la tuyauterie, retenus par bandes appropriées, de type courant et selon les recommandations du fabricant.

Produits : CEELCO-550 de CEELCO INC.

PARTIE 3 - INSTALLATION

3.1 POSE

.1 Généralités

.1 Ne poser le matériau calorifuge qu'une fois les essais obligatoires des réseaux terminés et les résultats approuvés par le directeur. S'assurer que les surfaces du calorifuge et les éléments à calorifuger soient propres et secs pendant la pose et l'application d'enduit de finition. Poser le calorifuge, les accessoires et appliquer les colles et les enduits de finition selon les recommandations du fabricant et les présentes prescriptions.

.2 Là où les surfaces à calorifuger sont en contact avec des supports ou la suspension, utiliser un calorifuge de haute densité afin d'éviter l'écrasement ou l'affaissement du calorifuge.

.3 Poser le calorifuge et le pare-vapeur en continu sur toute la longueur de la tuyauterie, conduits d'air ou toute autre surface à calorifuger et où requis. Le calorifuge et le pare-vapeur ne doivent pas être percés pour laisser passer les éléments de support et de suspension (ne pas utiliser des agrafes), ni être interrompus ou coupés à l'endroit des joints saillants, des manchons ou des raccords. Poser toujours des sellettes de protection approuvées pour la tuyauterie et autres éléments calorifugés.

.4 Poser le calorifuge de façon que la surface soit bien lisse et uniforme, prête à être peinte.

.2 Pour tuyauterie

Le calorifuge posé sur le corps des avaloires en toiture doit être retenu en place au moyen de colle appliquée sur toute la surface (100%) et de bandes métalliques appropriées et/ou nécessaires.

.3 Pour conduits d'air

.1 Utiliser des espaceurs pour éloigner les appareils de commande (contrôleurs) de la paroi des conduits sur lesquels ils sont montés.

.2 Pose des cornières métalliques de 1,0 mm d'épaisseur sur les coins calorifugés de

tous les conduits d'air situés dans les salles d'équipement ou de mécanique.

3.2
CALORIFUGEAGE DE LA TUYAUTERIE ET DE L'ÉQUIPEMENT

.1 Généralités

.1 **Calorifuge préformé :** utiliser un calorifuge à éléments cylindriques pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à 305 mm (12 po.) et un calorifuge à éléments cylindriques ou en coquilles à charnières pour la tuyauterie de diamètre supérieur à 305 mm (12 po.).

.2 **Calorifuge multi-épaisseurs :** décaler les joints d'aboutement de chaque épaisseur de calorifuge.

.3 **Tuyauterie verticale de diamètre supérieur à 75 mm (3 po.) :** utiliser des supports de calorifuge qui doivent être soudés ou boulonnés sur les tuyaux, directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m d'intervalle.

.4 **À l'emplacement de joints de dilatation :** couper bien droite l'extrémité de chaque épaisseur de calorifuge.

Laisser un vide d'au moins 25 mm au minimum entre deux tronçons successifs de calorifuge et bien remplir les vides avec du calorifuge scellant à joints de fibres minérales ou de ciment à joints résilients à base de silicate de calcium ou tout autre matériau de même composition ou supérieur au calorifuge employé.

.5 Tuyauterie :

.1 Tuyaux froids :

Sceller les joints jusqu'au niveau de la gaine pare-vapeur, de la couche inférieure ou jusqu'au tuyau à tous les 6,5 m (21 pi.) et aux raccords.

Prévoir des joints de dilatation d'au moins 25 mm à tous les 6,5 m (21 pi.) ou tout autre selon le besoin aux joints décalés (ou vidés) et remplir adéquatement les vides entre les sections de calorifuge avec des scellants à joints pare-vapeur appropriés.

.2 Tuyaux chauds :

Se référer à la description pour tuyaux froids, à l'exception que les joints de dilatation au niveau de calorifuge doivent être espacés d'au plus 3,6 m et le scellant à joints pare-vapeur n'est pas requis.

.3 Éléments spéciaux :

Prévoir des joints de dilatation d'au moins 25 mm à tous les 6,5 m (21 pi.) ou tout autre selon le besoin aux joints décalés et remplir adéquatement les vides entre les sections de calorifuge, avec du ciment à joints résilients à base de silicate de calcium.

Prévoir des joints de dilatation d'au moins 50 mm à tous les 3,5 m (15 pi.) pour le revêtement de PVC.

.6 Sceller et finir les extrémités apparentes du calorifuge avec du ciment isolant.

.7 **Joints de dilatation de la tuyauterie :** permettre la libre dilatation/contraction de la tuyauterie sans risquer d'endommager le calorifuge ou son revêtement.

.8 **Brides de montage de plaques à orifice, brides et raccords-unions aux appareils, joints de dilatation, robinets, vannes et autres éléments exigeant un entretien périodique :** ne pas poser de calorifuge et découper le calorifuge adjacent en biseau, à l'endroit des goujons et des écrous, de manière à ce que ces éléments puissent être enlevés sans endommager le calorifuge; poser le calorifuge et son revêtement de manière que ces éléments puissent être démontés et remontés sans endommager le calorifuge adjacent et son revêtement.

.9 Raccords, brides, robinetterie et étriers doivent être calorifugés avec des accessoires préformés ou taillés en onglets de même épaisseur que le calorifuge de la tuyauterie.

- Pour la tuyauterie d'eau froide, d'eau refroidie et de réfrigération :

  Recouvrir le calorifuge d'un pare-vapeur en tôle d'aluminium de 0,025 mm d'épaisseur, retenu et scellé au mastic pare-vapeur.

- Pour la tuyauterie chaude :

  Se référer à la tuyauterie froide à l'exception de pare-vapeur.

- Ou en alternative pour tuyauterie froide et chaude :

Recouvrir chaque élément de deux couches de 3,2 mm (1/8 po.) de mastic pare-vapeur pour les tuyaux froids ou de ciment isolant pour tuyaux chauds, renforcés de tissu de verre se prolongeant de 50 mm sur les tuyaux adjacents ou d'un ruban aluminisé auto-adhésif.

- Retenir le calorifuge à l'aide d'attaches.

- Revêtir d'un chemisage.

.10 Ne pas poser de calorifuge dans le cas des éléments suivants :

.1 Tuyauterie apparente d'appareils de plomberie et raccords chromés.

.2 Attaches mécaniques

.1 Assujettir lorsque requis le calorifuge de tuyauterie au moyen de rubans métalliques placés à au plus 900 mm d'entraxe à raison d'un ruban à chaque extrémité et d'un autre au centre de chaque tronçon de calorifuge.

.2 Assujettir lorsque requis le calorifuge d'équipement au moyen de fil d'acier inoxydable tel que décrit précédemment.

.3 Produits de finition pour l'équipement

.1 **Ciment :** bien appliquer le ciment sur le calorifuge en couches de 2 à 6 mm d'épaisseur; renforcer ensuite cette couche de finition avec un treillis en fil d'acier inoxydable à mailles de 25 mm.

.2 **Toile de canevas :** bien fixer la toile sur le calorifuge, sur le ciment de finition, puis la coller avec de l'adhésif en pâte et enduire d'au moins deux couches. Dissimuler les joints horizontaux.

.3 Chemises métalliques :

.1 Là où c'est prescrit, recouvrir le calorifuge d'une chemise métallique au lieu d'une couche de ciment de finition.

.2 Là où c'est prescrit, recouvrir le calorifuge d'une chemise métallique au lieu d'une toile de canevas.

.3 Poser la chemise bien serrée; faire chevaucher les joints sur une largeur de 50 mm; retenir la chemise en place à l'aide de vis à tôle ou bandes en acier

inoxydable appropriées.

Prévoir des joints de dilatation/contraction le long de la tuyauterie par l'utilisation des manchons chevauchants.

.4 Chemisage en PVC :

Installer selon les recommandations du fabricant.

3.3
CALORIFUGE DES CONDUITS D'AIR

.1 Généralités

.1 Coller et sceller le pare-vapeur au moyen d'une colle vaporifuge.

.2 Dans le cas d'un calorifuge à épaisseurs multiples, décaler les joints horizontaux et longitudinaux permettant ainsi le chevauchement entre les épaisseurs.

.2 Attaches mécaniques

.1 Dans le cas de conduits rectangulaires, recouvrir 50% de la surface du calorifuge avec du ciment isolant et poser sur chaque paroi au moins deux rangées de chevilles à souder disposées à 200 mm d'entraxe au plus.

3.4
CALORIFUGEAGE DES ÉLÉMENTS SPÉCIAUX

.1 **Cheminée ou tuyau à fumée :** souder des pattes d'attache en acier ou des cornières d'angle; recouvrir le calorifuge d'un treillis en fil d'acier inoxydable de mailles de 25 mm retenu en place sur toute la longueur avec du fil ou des bandes en acier inoxydable appropriées.

Revêtir le tout d'un ciment de finition composé de deux couches de 13 mm d'épaisseur chacune et couvrir d'une toile de canevas ou d'une chemise en aluminium selon les prescriptions spéciales.

.2 **Silencieux et tuyau d'échappement de groupe électrogène :** les prescriptions concernant le calorifuge et le revêtement de finition sont les mêmes que précédemment. Poser un dispositif anti-frottement entre le silencieux et le calorifuge afin d'empêcher que

ce dernier ne se brise sous les vibrations.

.3 **Manchons de chemisage :** le chemisage d'aluminium des éléments décrits précédemment doit être pourvu de manchons fabriqués dans un même matériau. Fixer au moyen de bandes métalliques flexibles situées au chevauchement de chacune des sections afin de tenir compte de la dilatation/concentration de l'ensemble du recouvrement.

3.5
RÉPARATION DU CALORIFUGEAGE EXISTANT

Tous les éléments existants calorifugés affectés par les travaux doivent être réparés, les prescriptions spéciales fixent l'envergure de l'intervention.

3.6
CALORIFUGEAGE DISSIMULÉ

À moins d'indications spécifiques contraires, les calorifuges «dissimulés» n'ont pas à recevoir de fini et/ou recouvrement autre que celui intégré en usine. Par contre, les joints doivent être parfaitement scellés. Les calorifuges «dissimulés» peuvent être du type souple.

3.7
CALORIFUGEAGE APPARENT

Tous les calorifuges "apparents" doivent être du type rigide et recevoir un fini et/ou un recouvrement. Le fini standard pour les conduits de ventilation et la tuyauterie est une toile de canevas avec enduit et fixation.

TABLEAU D'ÉPAISSEUR DU CALORIFUGE						
ÉCHELLE DE TEMPÉ-RATURE C OU (F)	**DIMENSION DE LA TUYAUTERIE mm OU (Pouces)**					
	25 (1) et moins	**31 à 50 (1 3 à 2)**	**63 à 100 (2 2 à 4)**	**125 à 150 (5 à 6)**	**200 (8) et plus**	**ÉQUIPEMENT**
233 à 343 (451 à 650)	50 (2)	63 (2 1/2)	75 (3)	100 (4)	100 (4)	-----
151 à 232 (303 à 450)	50 (2)	63 (2 1/2)	63 (2 1/2)	88 (3 1/2)	88 (3 1/2)	63 (2 1/2)
121 à 150 (250 à 302)	50 (2)	63 (2 1/2)	63 (2 1/2)	75 (3)	75 (3)	50 (2)
96 à 120 (250 à 249)	38 (1 1/2)	38 (1 1/2)	50 (2)	50 (2)	50 (2)	50 (2)
50 à 95 (122 à 204)	25 (1)	25 (1)	38 (1 1/2)	38 (1 1/2)	38 (1 1/2)	25 (1)
5 à 13 (41 à 55)	13 (1/2)	19 (3/4)	25 (1)	25 (1)	25 (1)	25 (1)
INFÉRIEUR À 5 (41)	25 (1)	38 (1 1/2)	38 (1 1/2)	38 (1 1/2)	38 (1 1/2)	38 (1 1/2)
				DATE	NO. 15-260-1	
				(98-02)		

1.1 ÉTENDUE DES TRAVAUX

1. Les travaux de calorifugeage consistent sans s'y limiter à :

   Fournir tous les items, articles, matériaux, équipements et opérations énumérées, cédulés ou notés en plans ou au devis, incluant tout le travail et autres articles nécessaires ou requis pour compléter les systèmes pour une opération satisfaisante. Les travaux peuvent être indiqués sur les plans seulement, dans le devis seulement, ou dans l'un et l'autre. L'entrepreneur devra voir à compléter les travaux de la façon la plus consciencieuse possible tout en respectant l'intention voulue par les plans et devis.

2. D'une façon générale, les travaux à effectuer sont les suivants :
   1. Isoler thermiquement le nouveau réservoir d'emmagasinement de glycol chaud.
   2. Isoler thermiquement le nouveau réservoir d'emmagasinement de glycol froid.
   3. Isoler thermiquement toute la tuyauterie de glycol froid.
   4. Isoler thermiquement toute la tuyauterie de glycol chaud.
   5. Isoler thermiquement la tuyauterie d'eau chaude, froide et recirculée domestique dans tout le bâtiment
   6. Isoler thermiquement tous les gaines de ventilation
   7. Isoler thermiquement tous les coudes et raccords
   8. Isoler thermiquement la tuyauterie de géothermie à l'intérieur du bâtiment
   9. Isoler thermiquement tous les conduits d'alimentation d'air frais
   10. Isoler thermiquement tous les conduits d'évacuation d'air viciés
   11. Isoler thermiquement tous les plenums
   12. Isoler thermiquement le drainage des ventilo-convecteur

1.2 DESCRIPTION DES CALORIFUGES ET LA FINITION

1. La description des calorifuges et da la finition se trouvent dans le devis normalisé de la ville de Montréal.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Sauf indication contraire, les extincteurs portatifs doivent être conformes aux exigences des organismes suivants :
- .1 ULC.
- .2 NFPA 10.
- .3 Service d'incendie de la ville concernée par le projet.
- .4 Le Code national de prévention des incendies.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET LIVRETS D'INSTRUCTIONS

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis conformément aux prescriptions de la section 15010.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 EXTINCTEURS À POUDRE TOUT USAGE

.1 Extincteurs à poudre tout usage : du type à pression permanente, rechargeable; munis d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt, portant l'étiquette des ULC, assurant une protection de classe A, B et C ayant une contenance de 4.5 kg (10 lb) ou selon les indications.

2.2 SUPPORTS POUR EXTINCTEURS

.1 Supports pour extincteurs : du type recommandé le fabricant d'extincteurs.

2.3 ARMOIRES

.1 Armoires : du type encastré ou en saillie selon les indications, faites d'acier de 1.6 mm d'épaisseur (cal.16), munies d'une porte en acier de 2.5 mm d'épaisseur (cal.12) s'ouvrant à 180^{o} et d'un dispositif de verrouillage.

.2 Porte de l'armoire : comportant un panneau en verre de 5 mm d'épaisseur (3/16").

.3 Fini
- .1 Caisse : revêtue d'un apprêt.
- .2 Porte et cadre : en acier.

2.4 IDENTIFICATION

.1 Identifier les extincteurs conformément aux recommandations de la norme NFPA 10.

.2 Attacher ou coller, sur l'extincteur, une étiquette indiquant l'année et le mois de l'installation. Un espace sera prévu pour inscrire les dates d'entretien périodique.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer ou monter les extincteurs dans des armoires ou sur des supports, selon les indications. La poignée des extincteurs doit être localisée à 1350 mm (4'-6") du plancher.

FIN DU FASCICULE

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 - Intégration 3
1.2 - Aptitudes de l'entrepreneur 3
1.3 - Dénonciation 3
1.4 - Avis a l'entrepreneur 4
1.5 - Portée générale 4
1.6 - Fini des appareils 4
1.7 - Dessins d'atelier 5
1.8 - Plans tels que construits 5
1.9 - Documents à fournir 5
1.10 - Règlements 5
1.11 - Certificat d'inspection de plomberie 6
1.12 - Certificat d'inspection de la tuyauterie à l'huile 6
1.13 - Garantie 6

PARTIE 2 - MATÉRIAUX

2.1 - Supports, ancrages et manchons 7
2.2 - Découpage et restauration 8
2.3 - Travaux connexes 8
2.4 - Travaux d'électricité 9
2.5 - Emplacement des nouveaux appareils 9
2.6 - Peinture 9
2.7 - Identification de la tuyauterie 9
2.8 - Identification des accès aux robinets et appareils 10
2.9 - Exigences générales 10
2.10 - Pente de la tuyauterie 11
2.11 - Position de la tuyauterie 11
2.12 - Tuyauterie 11
2.13 - Renvois de plancher et siphons 13
2.14 - Service d'eau 13
2.15 - Cadres et plaques pour regards de nettoyage 16
2.16 - Raccords-unions 17
2.17 - Rondelles de planchers 17
2.18 - Robinetterie 18
2.19 - Étiquetage et diagramme 18
2.20 - Robinets pour boyaux 19
2.21 - Appareils sanitaires 19
2.22 - Thermomètres 20

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 2 - MATÉRIAUX (SUITE)

2.23 - Manomètres 20
2.24 - Calorifuge - généralités 21
2.25 - Exigences minimales du calorifuge 21
2.26 - Drains de plénum 22
2.27 - Cheminées préfabriquées - gaines à fumée 22
2.28 - Chauffe-eau au gaz naturel 23
2.29 - Chauffe-eau domestique, électrique 24
2.30 - Évent de gaz naturel pour chauffe-eau 24
2.31 - Essais 24
2.32 - Raccords diélectriques 25
2.33 - Essais par le propriétaire 26
2.34 - Essais finals 26
2.35 - Alignement d'axe pompe-moteur 26
2.36 - Entrée d'eau 27
2.37 - Recirculation d'eau chaude domestique 27
2.38 - Mélangeur thermostatique, eau chaude domestique 28
2.39 - Câble chauffant, eau chaude domestique 28
2.40 - Moteurs électriques 28

Liste des appareils pages 29 à 37

N.B. : pour les prescriptions spéciales, aucune table des matières.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 - INTÉGRATION

Les cahiers des clauses administratives générales et des clauses administratives supplémentaires normalisées et spéciales s'appliquent à tous les travaux et font partie de ce fascicule.

1.2 - APTITUDES DE L'ENTREPRENEUR

.1 Détenir la licence de la Régie du bâtiment du Québec.

.2 Être en règle avec la loi sur les relations de travail dans l'industrie de la construction du Québec.

1.3 - DÉNONCIATION

.1 Toute dénonciation relative à ce contrat doit être adressée comme suit :

Direction des immeubles
801, rue Brennan (10e étage)
Montréal (Québec)
H3C 0G4

À l'attention de : voir les prescriptions spéciales du fascicule C.A.S (clauses administratives supplémentaires).

.2 La Ville de Montréal exige des entrepreneurs généraux un cautionnement couvrant les obligations pour les gages, matériaux et services au bénéfice des ouvriers, sous-traitants et fournisseurs. Un modèle de ce document est annexé au cahier des garanties et assurances.

1.4 - AVIS A L'ENTREPRENEUR

.1 Adapter le travail parfaitement à celui des autres corps de métier et l'exécuter en temps opportun pour ne pas retarder le travail des autres sous-entrepreneurs.

.2 Ne pas justifier des erreurs, omissions ou imperfections dans le présent travail par des erreurs, omissions ou imperfections commises par d'autres corps de métier ou sous-entrepreneurs, mais plutôt en aviser le directeur.

.3 Prévenir l'éparpillement et l'accumulation des déchets à la fin de chaque journée de travail.

1.5 - PORTÉE GÉNÉRALE

.1 Fournir les matériaux, échafaudages, outillage et main-d'œuvre nécessaires pour réaliser tous les travaux de ce fascicule et tel que montré sur les dessins annexés au présent cahier des charges.

.2 Exécuter les travaux de manière à ce qu'ils remplissent parfaitement les fins pour lesquelles on les destine.

.3 Exécuter aussi les menus ouvrages qui, bien que non décrits aux documents du contrat, sont nécessaires pour compléter les travaux décrits.

1.6 - FINI DES APPAREILS

Toute peinture appliquée sur des surfaces défectueuses ou non acceptées par le directeur est refaite aux frais de l'entrepreneur. Les surfaces finies sont parfaitement polies, exemptes de grumeaux, traces de pinceau, excès de peinture ou autres défauts.

Les appareils et accessoires dont le fini est définitif tel que fonte émaillée, cuivre, bronze poli, nickel, aluminium et acier inoxydable, ne sont pas peints. L'entrepreneur voit également à ce qu'ils soient adéquatement protégés contre les taches de peinture.

1.7 - DESSINS D'ATELIER

Fournir, pour approbation, tous les dessins d'atelier dans un délai de trente (30) jours après avoir reçu l'ordre de commencer les travaux.

1.8 - PLANS TELS QUE CONSTRUITS

Mettre à jour, à mesure que les travaux progressent, une copie séparée des dessins, en y indiquant les révisions et les changements survenus au cours des travaux. Remettre cette copie au directeur dès la fin des travaux. La copie annotée à la main servira à confectionner les dessins TELS QUE CONSTRUITS.

Indiquer, particulièrement, l'emplacement exact des services dissimulés, tels que les conduits installés en prévision d'une utilisation future. Leur localisation sera faite en fonction de leur distance, des lignes, des colonnes et des murs ainsi que de leur profondeur par rapport au niveau des planchers.

1.9 - DOCUMENTS À FOURNIR

L'entrepreneur, à la fin des travaux, remettra à la Ville :

.1 les dessins de l'installation telle que construite, sur papier ozalid, annotés à la main;

.2 les manuels expliquant le fonctionnement et l'entretien des principaux appareils, en trois (3) exemplaires de 216 mm X 280 mm (8 1/2" X 11") montés dans des cahiers à anneaux;

.3 les certificats d'approbation ou d'acceptation;

.4 les courbes d'efficacité des pompes;

.5 tout autre document jugé nécessaire.

1.10 - RÈGLEMENTS

L'installation et les essais du système de plomberie devront être conformes aux exigences du Code National de la plomberie – Canada 1995 et des Règlements refondus de la Ville de Montréal.

À moins que le contexte ne leur donne un sens différent, les termes de plomberie employés dans le présent fascicule ont la définition qui leur est donnée dans ledit règlement.

1.11 - CERTIFICAT D'INSPECTION DE PLOMBERIE

Avant l'acceptation provisoire, l'entrepreneur devra fournir, au directeur, le certificat d'inspection finale émis par le directeur du Service des permis et inspections. Certificat attestant que les travaux de plomberie ont été exécutés conformément aux exigences du Règlement sur la plomberie.

1.12 - CERTIFICAT D'INSPECTION DE LA TUYAUTERIE À L'HUILE

Avant l'acceptation provisoire, l'entrepreneur devra fournir, au directeur, le certificat d'inspection finale émis par le directeur du Service des permis et inspections. Certificat attestant que les travaux de tuyauterie à l'huile ont été exécutés conformément aux exigences du Règlement sur la plomberie.

1.13 - GARANTIE

Si, durant l'année de garantie, des joints d'étoupe et de PC 4 sur la tuyauterie en fonte laissent écouler des gouttes d'huile, l'entrepreneur devra reprendre lesdits joints jusqu'à parfaite étanchéité.

PARTIE 2 - MATÉRIAUX

2.1 - SUPPORTS, ANCRAGES ET MANCHONS

Le présent fascicule comprendra :

.1 la fourniture et l'installation des ancrages requis;

.2 la fourniture et l'installation des manchons requis partout où les tuyaux traversent les plafonds, planchers ou murs. Les manchons devront dépasser le niveau du plancher de 25 mm (1").

.3 L'assujettissement aux coffrages, avant la coulée du béton, de ces manchons, supports et ancrages.

.4 La fourniture et l'installation, avant la coulée du béton, de bouchons vissés aux extrémités des tuyaux enfouis dans le béton.

Les fourreaux seront faits en acier galvanisé de jauge no. 24, d'un diamètre suffisant pour l'introduction du tuyau et, s'il y a lieu, de son calorifuge.

Les étriers ou supports seront tels que no. 260 de « ANVIL ». Les tiges des supports seront rondes. L'usage de feuillards perforés est défendu. Les étriers et leurs tiges seront galvanisés ou recouverts de Galvicon.

Pour la tuyauterie en cuivre, les étriers et supports seront en cuivre ou en alliage acier cuivre ou en acier cuivré, la tige sera en acier.

Si la solidité du sol n'est pas satisfaisante, les tuyaux enfouis dans le sol sous des dalles seront fixés à ces dalles de la façon prévue par le règlement sur la plomberie.

Tous les tuyaux verticaux seront solidement supportés et retenus en place par des crochets et colliers de serrage en fer ou en cuivre, selon le cas. Les supports seront immédiatement sous les collets ou les raccords et fixés solidement aux murs ou aux planchers.

Tous les appareils et la tuyauterie seront installés proprement et fixés solidement (mais de façon à être démontable) au moyen de vis ou de boulons d'ancrage ou de supports adaptés aux matériaux et au style du bâtiment.

Les ancrages à explosif, les bouchons de bois, de plomb ou de plastique sont défendus.

Une permission doit être obtenue avant de percer toute colonne ou poutre.

2.2 - DÉCOUPAGE ET RESTAURATION

Aucune membrure portante ne sera coupée ou perforée sans la permission écrite du directeur et ce travail sera exécuté sous sa surveillance.

Lorsque le cahier des charges comporte des sections se rapportant spécifiquement au béton, à la menuiserie, au plâtre, à la pose de tuiles et de terrazzo, etc., les restaurations feront partie des fascicules se rapportant aux matériaux concernés.

Dans les autres cas, le présent fascicule comprendra la restauration, à la satisfaction du directeur, des ouvrages détériorés dans l'exécution des travaux, exception faite pour la restauration des surfaces de tuiles, terrazzo, linoléum, marbre, pierre ou matériaux similaires dont le découpage sera fait sous la surveillance du directeur et dont la restauration sera faite par d'autres.

La restauration de tout découpage en sus de ce qui est nécessaire pour l'exécution des travaux sera aux frais du présent fascicule, la décision du directeur étant sans appel.

L'entrepreneur ne pourra percer les trous qu'au moyen d'une foreuse rotative à eau.

2.3 - TRAVAUX CONNEXES

Le bétonnage, le creusage, le remblayage et autres travaux connexes nécessaires au parachèvement des ouvrages exigés par le présent fascicule en feront partie, sauf si d'autres fascicules du présent cahier des charges s'y rapportent spécifiquement et comprennent nommément ces travaux. Si tel est le cas, le présent fascicule ne comprendra que la surveillance de leur exécution.

Le directeur sera averti 24 heures avant toute coulée de béton pour lui permettre le prélèvement d'éprouvettes.

2.4 - TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ

Le présent fascicule comprendra certains travaux d'électricité nécessaires pour rendre l'installation complète et en état de fonctionnement.

Toute installation électrique devra être conforme aux exigences du Code de l'électricité du Québec.

2.5 - EMPLACEMENT DES NOUVEAUX APPAREILS

L'emplacement exact des nouveaux appareils sera déterminé conjointement sur le chantier par le directeur et l'entrepreneur.

2.6 - PEINTURE

À moins qu'ils ne soient en fer galvanisé, en acier inoxydable ou en aluminium, l'entrepreneur devra appliquer une couche de mordant à métal sur tous les appareils et leurs supports ou autres équipements. Toute égratignure à la couche de mordant devra être retouchée avant de quitter les lieux.

Le présent fascicule comprendra tous les autres travaux de peinture nécessaires sauf si une section de ce cahier des clauses techniques se rapporte spécifiquement aux travaux de peinture, soit les fascicules 9-900 et/ou 9-911.

2.7 - IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE

L'identification de la tuyauterie fait partie du présent fascicule. Toute tuyauterie visible, isolée ou non, sera identifiée. De plus, la tuyauterie installée au dessus d'un plafond avec tuiles amovibles sera également identifiée.

L'identification se fera au moyen de lettres, de chiffres ainsi que de flèches indiquant la direction, le nom du contenu ou l'emploi du contenant.

Les flèches de direction, les lettres et les chiffres seront peints au moyen d'un pochoir en blanc sur fond rouge et fond violet, en noir sur fond jaune et fond vert.

Lorsque les travaux de calorifuge seront terminés, l'identification sera faite comme suit :

1. À chacun des robinets, identifier le tuyau de façon à en connaître le contenu.

2. À chaque endroit où un tuyau traverse un mur, une poutre, un plancher ou un plafond, identifier le tuyau de chaque côté avec une flèche de direction.

3. À chaque 10 m de longueur continue de tuyau, identifier le tuyau avec une flèche de direction.

Lors de l'acceptation des travaux, l'entrepreneur devra, dans chaque manuel d'entretien, fournir une liste des légendes d'identification de la tuyauterie.

2.8 - IDENTIFICATION DES ACCÈS AUX ROBINETS ET APPAREILS

L'identification des portes d'accès se fera au moyen de rondelles de 15 mm de diamètre, de couleur bleue, peintes sur la face apparente de la porte.

Les tuiles de plafond suspendu servant d'accès seront identifiées au moyen de punaises de couleur bleue.

2.9 - EXIGENCES GÉNÉRALES

Lorsque les colonnes de plomberie doivent traverser une toiture, les joints et contre joints entre ces colonnes et la toiture feront partie du présent fascicule, sauf indications contraires.

Des robinets vannes et des robinets de vidange avec raccord pour boyau seront installés sur tous les embranchements d'eau chaude et d'eau froide près des conduites principales. Tous les points bas des tuyauteries d'eau ou d'air comprimé de même que tous les endroits indiqués aux dessins seront munis d'un robinet de vidange de 15 mm avec raccord pour boyau.

À l'extrémité de chaque tuyau d'eau froide et d'eau chaude servant à alimenter un appareil ou un groupe d'appareils, l'entrepreneur posera une chambre à air afin d'amortir les coups de marteau d'eau. Ces chambres à air seront posées verticalement et bouchées à l'extrémité supérieure. Elles auront un diamètre identique à celui du branchement alimentant l'appareil ou le groupe d'appareils et une longueur égale à vingt (20) fois son diamètre nominal.

Les colonnes de plomberie et les autres tuyaux verticaux seront parfaitement droits et à l'aplomb.

Toute la tuyauterie sera installée de façon à être dissimulée ou, si cela est impossible, elle devra courir parallèlement aux planchers, murs et plafonds.
Tous les bouchons de regards et les capuchons seront en laiton et à tête hexagonale.

L'entrepreneur devra tenir compte de l'expansion et de la contraction dans toutes les conduites d'alimentation.

Le raccordement d'eau froide sur le chauffe eau domestique sera muni d'un robinet d'arrêt et d'un brise vide. Le réservoir sera muni d'un robinet de purge et d'une soupape de sûreté (pression et température) dont la vidange se déversera dans un tuyau se terminant à 50 mm du plancher ou dans un entonnoir, selon les indications aux dessins.

2.10 - PENTE DE LA TUYAUTERIE

Toute la tuyauterie d'évent en position horizontale aura une pente minimum de 25 mm dans 1,2 m (1" dans 4') vers le tuyau de chute ou de renvoi sur lequel l'évent est raccordé. Toute tuyauterie horizontale d'eau chaude ou d'eau froide aura une pente suffisante, vers le robinet de vidange, pour assurer la vidange complète de l'installation.

2.11 - POSITION DE LA TUYAUTERIE

Les dessins donnent une idée aussi précise que possible de l'installation projetée. Cependant, l'emplacement exact des tuyaux et des conduits doit répondre aux exigences des règlements provinciaux et municipaux selon le cas, être conforme aux dessins de construction et être approuvé par l'architecte et l'ingénieur de la Ville chargés de la surveillance des travaux.

Aucun des conduits ou tuyau horizontal ne sera placé longitudinalement dans un mur, excepté dans un vide ou un espace entre deux (2) murs prévu a cet effet.

2.12 - TUYAUTERIE

Toutes les tuyauteries souterraines pour l'eau pluviale ou pour l'eau usée seront en fonte série 4000 ou en thermoplastique. La tuyauterie en thermoplastique de diamètre 4" à 6" doit être DR28 ou DR35 conforme à la norme B.N.Q.3624 130. La tuyauterie en thermoplastique de diamètre 8" à 15" doit être DR35 conforme à la norme B.N.Q.3624 135.

Toutes les tuyauteries pour l'eau usée, l'eau pluviale et la ventilation ainsi que toute autre tuyauterie au-dessus du sol ayant 80 mm (3") et plus en diamètre seront en fonte de la série 4000 et celles de moins de 80 mm (3") de diamètre seront en cuivre de qualité DWV avec joints brasés.

À moins d'indications contraires spécifiques, les tuyaux en amiante ciment ou en argile vitrifiée ne doivent pas être utilisés.

Les joints entre tuyaux et raccords de drainage en fonte se feront au moyen d'accouplements à joints mécaniques consistant en un manchon scellant et de collets de serrage en acier inoxydable, le tout homologué CSA.

Le changement de la fonte au cuivre doit se faire au moyen de raccords appropriés.

Le changement de la fonte au thermoplastique ou du cuivre au thermoplastique doit se faire au moyen de raccords appropriés.

Toute la tuyauterie d'eau chaude et d'eau froide sera en cuivre écroui de type «L». Les raccords seront en cuivre ou en bronze et les joints seront des brasures exemptes de plomb et de cadmium. Utiliser le produit SILVABRITE 100, 95.5% étain, 4% cuivre, 0.5% argent, tel que fabriqué par ENGELHARD. La tuyauterie souterraine sera en cuivre de type «K» et les joints seront des brasures à l'argent.

La tuyauterie pour l'air comprimé sera telle que la tuyauterie d'eau froide.

Sauf indications contraires spécifiques, toute la tuyauterie d'eau domestique desservant strictement le réseau de protection contre les incendies, à partir des deux (2) soupapes de retenue FM, sera en acier noir avec joints et raccords filetés pour la tuyauterie de moins de 50 mm et joints et raccords soudés pour la tuyauterie de 50 mm et plus ou avec joints et raccords de type à rainures (les joints et raccords de type PRESSFIT de VICTAULIC sont acceptables pour les tuyauteries de 50 mm et moins).

Dans les salles de toilettes et salles de bain ou douches, toute tuyauterie apparente d'eau chaude, d'eau froide, de renvoi ainsi que les siphons apparents seront en laiton chromé.

Les tuyaux proviendront, lorsque disponibles, de manufacturiers locaux.

La tuyauterie de cuivre sera de marque WOLVERINE ou équivalent approuvé.

2.13 - RENVOIS DE PLANCHER ET SIPHONS

Les renvois (avaloirs) de plancher et/ou de douches doivent être de marque ZURN ou équivalent approuvé. Les siphons en fonte doivent être de marque BIBBY-STE-CROIX. Les appareils réguliers sont décrits dans la liste des appareils à la fin des présentes prescriptions normalisées. Les appareils spéciaux, s'ils ne sont pas spécifiés aux prescriptions spéciales du présent fascicule, doivent avoir les caractéristiques telles que décrites ci-après.

De façon générale, les grilles des renvois de plancher (et/ou douches) installés dans des locaux accessibles au public (salles de toilettes, salles de douches, locaux de concierge, etc.) doivent être en bronze au nickel poli.

Les avaloirs dans les sous sols, garages, cours et gouttières seront des fosses de retenue en béton avec grilles et cadres en fonte et raccord «TY» renversé avec regard de nettoyage fileté en cuivre.

Les grilles installées aux endroits où circulent habituellement des véhicules lourds seront en acier ou en fonte ductile.

Sauf si spécifiés dans les fascicules 3-300 (Béton coulé en place) et 5-500 (Métal façonné), toutes les fosses en béton ainsi que les cadres et les grilles qui s'y rattachent font partie du présent fascicule.

2.14 - SERVICE D'EAU

.1 Comment installer :

Le tuyau de service d'eau sera installé à une profondeur minimum de 1 800 mm et suivant les indications du Service des travaux publics et en conformité avec le règlement sur la plomberie.

Le tuyau de service d'eau de 20 à 50 mm de diamètre inclusivement sera en cuivre de type K, installé dans la même tranchée que l'égout et à une élévation supérieure à ce dernier.

Tout tuyau de service d'eau de 100 mm ou plus sera installé dans une tranchée séparée et à une distance de 2,134 m de tout autre service. Ce tuyau sera en fonte ductile.

.2 Les tuyaux en fonte ductile.

Il y a deux (2) types de joints pour les tuyaux en fonte ductile, soit:

1. Le type à emboîtement.
2. Le type à joint mécanique.

Les tuyaux en fonte ductile avec joint à emboîtement ou à joint mécanique devront être conformes aux plus récentes révisions des normes minimales du règlement. Ces tuyaux devront être enrobés d'asphalte, enduits à l'intérieur de ciment, conformes aux dimensions et poids unitaires correspondant aux diamètres et classes de tuyaux choisis dans les tableaux des devis ci-après mentionnés.

Les normes utilisées pour le tuyau en fonte ductile à joint à emboîtement ou à joint mécanique sont les suivantes :

.1 Longueur normale d'une feuille complète : 5,5 m.

.2 Classe 3 (pression d'opération) : 2400 kPa (350 Lb /po^2).

.3 La condition de pose : B.

,4 Le matériau de couverture : 1,5 m.

À moins d'indications contraires dans les documents de soumission, l'entrepreneur devra fournir et poser du tuyau en fonte ductile avec joint mécanique.

Les raccords devront être conformes aux plus récentes révisions des Règlements refondus de la Ville de Montréal.

Les tuyaux en fonte avec joint à emboîtement ou à joint mécanique de fabrication britannique ou française seront conformes aux plus récentes révisions des Règlements refondus de la Ville de Montréal.

À moins d'un avis contraire du directeur, l'entrepreneur devra fournir au laboratoire d'essais de la Ville, à ses frais et au moins 48 heures avant la pose de la conduite, deux (2) sections de tuyaux de 1 220 mm (4') de longueur par 122 m (400') de la conduite à fournir et à poser. Chaque section doit être prise sur des longueurs complètes, différentes et transportées au laboratoire si ce dernier est dans l'impossibilité de venir les chercher.

Le joint mécanique sera du type boulonné assurant une continuité électrique. Chaque joint consiste en un anneau en caoutchouc avec garniture en plomb comprimé et maintenu en place dans la gorge de l'emboîtement au moyen d'une bague en fonte boulonnée à l'emboîtement du tuyau.

Les joints mécaniques seront conformes aux plus récentes révisions des normes minimales du règlement sur la plomberie, sauf pour les joints sur les tuyaux de fabrication britannique. Dans ce cas, l'entrepreneur devra produire un croquis et une description du joint qu'il se propose d'utiliser. Le directeur se réserve le droit d'accepter ou de refuser le joint proposé.

.3 Contreforts, ancrages en béton

L'entrepreneur devra construire des contreforts en béton de la dimension et de la forme spécifiée par le directeur, aux endroits désignés par celui ci, pour protéger les tuyaux dans les angles et aux extrémités. Ces contreforts devront être construits sur une assise solide et appuyés sur un sol stable afin qu'il ne se produise aucun glissement. Une planche d'asphalte sera placée entre la conduite et le contrefort en béton, le tout selon les instructions du directeur et à son entière satisfaction.

.4 Essai de pression hydrostatique

Avant de procéder au remplissage de la tranchée, la conduite d'eau sera soumise à une pression hydrostatique. L'essai sera fait par sections et la longueur de chacune des sections sera déterminée par le directeur.

Avant de procéder à l'essai, l'intérieur de la conduite devra être parfaitement nettoyé et, si nécessaire, lavé avec de l'eau. Toutes les ouvertures devront être scellées. Chaque feuille de tuyau de longueur normale devra être recouverte d'au moins un mètre cube de criblure de pierre (sous le fascicule 2-512 Ouvrages de pose et de remplissage de services techniques pour bâtiment) avant de procéder aux essais. Cependant, tous les joints devront être laissés découverts sur une distance de 1-219 m de chaque côté, afin de vérifier leur étanchéité. Lorsque la conduite sera prête pour l'essai, elle sera remplie d'eau provenant de l'aqueduc de la Ville de Montréal et une pression de 860 kPa (125 Lb/po^2) sera maintenue durant un minimum d'une (1) heure.

Toute défectuosité ou toute fuite d'eau devra être corrigée et tous les joints devront être rendus étanches à la satisfaction du directeur.

L'entrepreneur devra, à ses propres frais, réparer la conduite et refaire les essais jusqu'à ce que toutes les fuites soient éliminées.

Lorsque les essais de pression sur une conduite ou sur une section de conduite sont terminés et acceptés par le directeur, l'entrepreneur devra voir au remplissage de la tranchée (travaux sous le fascicule 2-512).

.5 Désinfection de la conduite

Dès que ces essais sont terminés, l'entrepreneur devra, à ses frais, laver la tuyauterie en laissant circuler l'eau à plein tuyau pendant 48 à 72 h, réparties en une, deux ou trois périodes. Il

utilisera un boyau de vidange dirigé vers un drain, un égout ou un puisard; boyau de 40 mm pour la tuyauterie de 40 mm ou plus et de la dimension nominale du tuyau pour les tuyaux de moins de 40 mm.
Après une période de lavage de 48 h, la conduite sera désinfectée au chlore, si jugé nécessaire. Ce travail sera fait par la Ville de Montréal et l'entrepreneur devra collaborer étroitement avec le personnel de la Ville pour faciliter cette opération : lavage de 24 heures réparties en une ou deux périodes.

.6 Soupape de réduction de pression

Si la pression d'eau au tuyau de service est supérieure à 515 kPa (75 Lb/po^2), installer une soupape de réduction de pression avec manomètre sur le tuyau d'alimentation d'eau, conformément au règlement sur la plomberie.

Cette soupape sera munie d'un siège ayant un diamètre intérieur égal à celui du tuyau de distribution d'eau. Elle doit être capable de maintenir un minimum de 450 kPa (65 lb/po^2) à l'intérieur du bâtiment quel que soit le débit.

Cette soupape sera en laiton, devra être complète avec filtre séparé et aura un circuit de contournement à trois (3) robinets dont un à soupape.

2.15 - CADRES ET PLAQUES POUR REGARDS DE NETTOYAGE

L'entrepreneur devra fournir et installer, sur tous les réseaux d'évacuation, des regards de nettoyage à tous les points où des obstructions pourraient se produire, au bas des colonnes et aux endroits où les règlements municipaux ou provinciaux l'exigent ainsi qu'aux endroits spécifiés ou indiqués sur les plans.

Tous ces regards de nettoyage seront de la pleine grosseur du tuyau sur tous les tuyaux de moins de 100 mm de diamètre et d'au moins 100 mm pour les tuyaux de 100 mm de diamètre et plus (voir le règlement sur la plomberie). Ils devront être étanches à l'eau et aux gaz, en plus ils devront être de marque ZURN, WATTS ou équivalent approuvé.

À moins d'indications contraires, les regards de nettoyage dans le sol seront remontés au plancher par un tuyau en fonte et se termineront par les types de boîtier suivants :

.1 Aux endroits finis et non finis : ZN-1602-SP ou CO-200-R en fonte Fusotec 300, affleuré au plancher avec couvercle rond, lourd, en bronze au nickel poli, bouchon vissé et garnitures.
.2 Dans les planchers finis au ciment dans les garages : ZX-1612-SP ou CO-200-RX-4 en fonte Fusotec 300, affleuré au plancher avec couvercle rond, extra lourd, en fonte, bouchon vissé et garnitures.

Si spécifiquement demandé aux dessins et/ou aux prescriptions spéciales, installer les modèles décrits ci-après, au lieu du modèle ZN-1602 ou CO-200 décrit précédemment, pour les endroits suivants :

.1 Dans les planchers finis en tuile : ZN-1602-X-SP ou CO-200-T en fonte Fusotec 300, affleuré au plancher, avec couvercle rond, lourd, en bronze au nickel poli, bouchon vissé et garnitures. La dépression de surface sera recouverte du même parement que le plancher avoisinant, installé à l'aide d'un adhésif approprié.

.2 Dans les planchers finis en terrazzo, etc. : ZN-1400-Z ou CO-200-U en fonte Fusotec 300, affleuré au plancher, avec couvercle rond, lourd, en bronze au nickel poli, bouchon vissé et garnitures. La dépression de surface devra être recouverte de terrazzo.

.3 Dans les planchers finis en tapis : ZN-1602-CM-SP ou CO-200-RC en fonte Fusotec 300, affleuré au plancher, avec couvercle rond, lourd, en bronze au nickel poli, bouchon vissé et garnitures. La dépression de surface sera recouverte du même parement que le plancher avoisinant, installé à l'aide d'un adhésif approprié.

À moins d'indications contraires, les regards de nettoyage dans les murs de briques, blocs vernissés, blocs de ciment, murs finis en tuile ou terracotta vitrifié, murs de plâtre (et/ou gypse) ou les murs finis de ciment doivent être de modèle :

.1 Z-1446-BP ou CO-460 en fonte Fusotec 300, bouchon en bronze vissé et plaque en acier inoxydable (avec longue vis) ZSS-1469 ou CO-460-RD de 280 mm de diamètre.

2.16 - RACCORDS-UNIONS

Les raccords unions auront des joints en laiton à rodage conique (dits type Dart). De tels raccords-unions devront être utilisés avec chaque appareil ou accessoire non muni de raccords démontables.

2.17 - RONDELLES DE PLANCHERS

Les rondelles seront en acier plaqué nickel fig. 426 d'ANVIL avec vis de pression et mécanisme à ressort. L'entrepreneur emploiera des rondelles partout où les tuyaux traversent les planchers, plafonds ou murs dans les endroits apparents.

2.18 - ROBINETTERIE

Les robinets d'arrêt seront du type à vanne ou à tournant sphérique; les robinets de 50 mm ou moins seront en laiton ou bronze et ceux de plus de 50 mm auront un bâti en fer et des garnitures en bronze. Tous les robinets seront approuvés pour la pression d'opération prévue avec une pression minimum de 860 kPa (125 Lb/po^2). Les robinets seront de marque CRANE et de modèles décrits ci-après. Bronze : CRANE 428, 440, 1334, F9202, F9222; Fonte: CRANE 465 1/2. Nibco : T-111, S-111, FP600, SP600; Fonte: F-617-0.

Robinet de vidange à tous les points bas. Utiliser un robinet à tournant sphérique muni d'un manchon d'accouplement pour tuyau flexible 75mm-11.5 NH et d'un capuchon/chaînette. Le manchon devra être conforme à la norme ANSI B2.4. Produit acceptable: CRANE, JENKINS ou équivalent approuvé.

Piscines et pataugeoires

.1 Les robinets pour la tuyauterie de filtration des piscines et des pataugeoires doivent être du type ci-après :

Les robinets de 50 mm et moins seront de type sphérique en PVC, avec garniture en EPDM, siège en TEFLON de modèle TRUE UNION BALL VALVE de marque Praher ou équivalent.

Les robinets de 63,5 mm et plus seront du type papillon. Chaque robinet doit être complet avec corps en fonte, levier 10 positions pour les robinets de 150 mm et moins, volant et engrenage pour les robinets de plus de 150 mm, et, disque et tige en acier inoxydable, de marque KEYSTONE du type AR1 ou AR2 d'ANVIL LC-S281-3, WC-5281-3 Nibco ou équivalent approuvé.

.2 Les robinets pour la tuyauterie de nettoyage VACUUM seront du type sphérique à orifice large. Chaque robinet doit être complet avec corps et brides en fonte, levier en acier, tige et sphère en acier inoxydable numéro 304, siège et garniture en Téflon, de marque IVR numéro 77 (selon ASA 125) distribué par Rodage de Soupape Montréal Ltée. ou équivalent approuvé.

2.19 - ÉTIQUETAGE ET DIAGRAMME

Un diagramme avec inscriptions (en français) du numéro, de l'emplacement et de l'utilisation de chaque pièce de robinetterie ainsi que du nom et du numéro de tous les autres appareils, sera monté sous verre dans un cadre de bois, à l'endroit désigné par le directeur.

Chaque pièce de robinetterie sera identifiée au diagramme par un jeton en laiton de 25 mm de diamètre portant des numéros gravés; les appareils de commande seront identifiés par une inscription faite au pochoir.

2.20 - ROBINETS POUR BOYAUX

Boyaux d'arrosage, jardin, (RB-1, RB-2) : le système de robinet pour boyaux d'arrosage DN: (20 mm), devra être muni d'une boîte profonde et d'un casse-vide pour raccord de boyau et d'une clef. Le tuyau d'alimentation de chaque robinet devra être DN:. Voir liste des appareils à la fin du présent fascicule pour spécifications.

Boyaux d'arrosage, patinoire, RB-3) : le système de robinets pour boyaux d'arrosage de patinoire devra être un assemblage des composants qui suivent (voir liste des appareils à la fin du présent fascicule pour spécifications) :

- Plaque murale (boyau), bouchon et adapteur pour boyaux DN12 (40 mm) de CFH #153.
- Casse-vide atmosphérique.
- Robinet d'arrêt intérieur DN 1 1/2.
- Robinet de purge intérieur DN 1/2.
- Le tuyau d'alimentation de chaque raccord à boyau devra être DN12.

La tuyauterie alimentant les systèmes de robinets pour boyaux devra être munie d'un robinet d'arrêt (à tournant sphérique) et d'un robinet de purge pour drainer facilement la tuyauterie.

2.21 APPAREILS SANITAIRES

Tous les appareils sanitaires, sauf indications contraires, seront en porcelaine vitrifiée et faits d'argile de première qualité, ayant une surface douce, soignée, propre et exempte de fissures, marques, décoloration ou toute autre imperfection. Ils seront polis, lisses et recouverts d'un émail de haute qualité et absolument à l'épreuve de l'humidité. Le corps de tout appareil en porcelaine vitrifiée ne devra pas, avant la vitrification, absorber en humidité plus de 3% de son poids.

Une légère décoloration ou toute autre imperfection qui ne perce pas la finition et qui ne diminue en aucune façon les propriétés sanitaires de l'appareil sera admise. Toutes les surfaces finies seront polies avec soin et précision et les angles seront parfaits.

Tous les appareils en fonte émaillée seront coulés de fonte grise de première qualité, seront exempts de toute bosse, auront des surfaces polies recouvertes d'émail porcelaine sans décoloration, fissures ou imperfections et seront à l'épreuve de l'humidité.

2.22 - THERMOMÈTRES

L'entrepreneur devra :

.1 Choisir l'échelle de graduation de chaque thermomètre de façon à ce que l'indication de la température normale d'utilisation se situe à peu près au centre des températures minimum et maximum de l'instrument.

.2 Installer les thermomètres aux endroits indiqués aux dessins et/ou devis de façon à ce qu'ils soient facilement lisibles et à l'abri des chocs.

.3 Fournir des thermomètres au mercure dans un tube de verre, boîtier en aluminium de 229 mm de longueur et, si montés sur tuyau isolé, munis d'un manchon démontable en laiton et d'une rallonge, telle que le modèle TRERICE, série BX9.

.4 Fournir une liste de tous les thermomètres utilisés comprenant la description de leur échelle et du genre de manchons.

.5 Enduire le bulbe du thermomètre, à l'intérieur du puits, avec de la pâte conductrice de chaleur. Le produit HONEYWELL P/N 107408 sera utilisé.

2.23 - MANOMÈTRES

L'entrepreneur devra :

.1 Choisir l'échelle de graduation de chaque manomètre de façon à ce que l'indication de la pression normale d'utilisation se situe à peu près au centre des pressions minimum et maximum de l'instrument.

.2 Installer les manomètres aux endroits indiqués aux dessins et/ou devis de façon à ce qu'ils soient facilement lisibles et à l'abri des chocs.

.3 Munir chaque manomètre d'un robinet d'arrêt. Dans le cas de la vapeur, un tube siphon de 6 mm (1/4") de diamètre, en acier noir cédule 80, est requis.

.4 Fournir des manomètres à cadran de 63 mm (2 1/2") de diamètre, de marque TRERICE, avec les caractéristiques suivantes : boîtier en acier inoxydable rempli de glycérine, gradué en PSI/kPa, précision de 2%, engrenage et tube de bourdon en bronze phosphoré, douille en laiton forgé, raccord sur le bas de 6 mm (1/4") NPT, incluant un robinet d'isolation BEL-NO-44 en laiton poli, raccordement femelle aux deux (2) bouts de 6 mm NPT ou un robinet no. 9102 de CRANE.

.5 Installer un modèle Steadygage de MARSHALLTOWN lorsque l'instrument est soumis à des vibrations.

.6 Dans le cas où le manomètre est soumis à une pression sub-atmosphérique, un manomètre pouvant lire une pression vacuum est requis. Par exemple : sur la succion d'une pompe installée sur un système ouvert à l'atmosphère.

2.24 - CALORIFUGE - GÉNÉRALITÉS

Toute la tuyauterie d'eau froide, d'eau chaude, de recirculation d'eau chaude, de renvoi de toit, tous les raccords, robinets, chauffe-eau, accessoires connexes, etc. seront calorifugés de la façon décrite plus loin et selon les prescriptions du fascicule 15-260.

Aussi toute tuyauterie ou conduite exposée au gel ou dissimulée dans un mur extérieur sera adéquatement calorifugée.

L'épaisseur du calorifuge est sélectionnée selon le tableau du fascicule15-260.

2.25 - EXIGENCES MINIMALES DU CALORIFUGE

Les exigences minimales pour l'installation du calorifuge sont :

.1 TYPE DE SERVICE

DESCRIPTION	TEMPÉRATURE CONCEPTUELLE	SYSTÈME CALORIFUGE REQUIS SELON 15-260
eau froide	6°C	T-1
drain de plénum	6°C	T-1
eau chaude	50°C	T-1
eau glycolée	50°C	T-1
tuyauterie pluviale	6°C	T-1 (apparent) T-2 (dissimulée)
gaines à fumée	233°C	ES-1

.2 ÉQUIPEMENT

- Calorifuger l'équipement suivant :
  - réservoirs d'eau chaude domestique,
  - pompes,
  - circulateurs,
  - échangeurs thermiques.

- Calorifuger selon les exigences du fascicule 15-260, type E-1 et E-2 pour les surfaces chaudes, et, type E-3 et E-4 pour les surfaces froides.

2.26 - DRAINS DE PLÉNUM

Chaque plénum d'air frais et d'air évacué, chaque bac de condensation situé sous un serpentin froid, requiert son tuyau de drainage de condensation, muni d'une garde d'eau profonde. Chaque tuyau de drainage de condensation est indépendant et raccordé indirectement à l'égout; un espace d'air doit empêcher le siphonement de la garde d'eau de l'égout.

2.27 - CHEMINÉES PRÉFABRIQUÉES - GAINES À FUMÉE

Les cheminées préfabriquées sont utilisées dans le cas d'appareils de combustion à gravité, produisant des températures n'excédant pas 176°C (350°F). Cheminée fabriquée en aluminium pour la paroi interne, en acier galvanisé pour la paroi externe avec un espace d'air de 12 mm situé entre les deux parois, complète avec tous les accessoires, supports, etc. recommandés par

le fabricant. Produit acceptable : modèle CG (type B) de CHEMINÉE SÉCURITÉ LTÉE ou équivalent approuvé.

Les gaines à fumée doivent être fabriquées en acier galvanisé de calibre 18 pour les gaines de 229 mm ou moins et de calibre 12 pour les gaines de plus de 229 mm de diamètre, construction vissée. Les gaines à fumée doivent être supportées à tous les 1 830 mm. L'usage de feuillards perforés est défendu. Les supports seront galvanisés ou recouverts de Galvicon.

2.28 - CHAUFFE-EAU AU GAZ NATUREL

Chaque chauffe-eau au gaz devra être homologué CGA et ASME. L'appareil devra être construit et installé en conformité avec la loi et la réglementation du Québec. La performance énergétique du chauffe-eau devra être conforme à la norme CGA P.3-1991. L'installation devra inclure un brise-vide et une soupape T&P.

L'entrepreneur devra faire la mise en marche du système et s'assurer qu'il fonctionne de façon sécuritaire et efficace. Remettre au directeur un rapport écrit, qui atteste des bonnes conditions de fonctionnement du chauffe-eau: point de consigne des thermostats, ampérage de chaque moteur, numéro de série et de modèle, marque et ampérage des relais de surcharge, caractéristiques du chauffe-eau.

Une prise d'air de combustion sera requise dans la chaufferie; un volet motorisé contrôlera l'admission de l'air de combustion et permet le fonctionnement du chauffe-eau seulement sur preuve d'entrée d'air extérieur. Une ouverture libre située au point haut de la chaufferie permet d'évacuer le gaz qui pourrait s'accumuler au plafond.

Le système de contrôle du chauffe-eau devra être du type millivolt qui ne requiert pas de raccordement sur le circuit 120 Vac. L'ignition de la combustion devra être de type électronique. Raccorder sur le système de prise d'air de combustion. Utiliser un contrôleur de température en contact avec le métal du collet du collecteur de la cheminée.

Chaque chauffe-eau devra être muni d'un train de gaz naturel fonctionnant à une pression de 3.5"H_2O.

Le réservoir du chauffe-eau devra être calorifugé avec 25 mm d'uréthanne (Rsi = 8). L'intérieur du réservoir devra être vitrifié.

Deux types de chauffe eau sont normalisés en deux formats soit :

.1 Chauffe-eau à évent atmosphérique (CEGN-40 et CEGN-50): ledit modèle de chauffe-eau devra être raccordé sur une cheminée et sur le contrôle du système de prise d'air de combustion.

.2 Chauffe-eau à ventilation mécanique (CEGNPV-40 et CEGNPV-50): ledit modèle de chauffe-eau devra être intégré à un appareil d'évacuation des gaz de combustion et raccordé sur le circuit 120 V/1/60. L'évent devra être raccordé sur un système de tuyaux de CPVC ou ABS et sur le contrôle du système de prise d'air de combustion.

Produit acceptable : la marque JOHN WOOD ou équivalent, RHEEM-RUUD.

2.29 - CHAUFFE-EAU DOMESTIQUE, ÉLECTRIQUE

Le chauffe-eau domestique électrique, devra être homologué CSA et certifié conforme à la norme ACNOR C-191-M90. L'appareil devra être construit et installé en conformité avec la loi et la réglementation du Québec. Les raccords pour l'eau devront être sur le dessus du réservoir. L'installation devra inclure un brise-vide et une soupape T&P.

Le choix du voltage d'alimentation se fera comme suit : lorsque le bâtiment est alimenté en 575 V/3/60, le chauffe-eau devra être alimenté en 208 V/1/60 s'il contient 270 L et moins, et 575 V/3/60 s'il contient 270 L et plus. Lorsque le bâtiment est alimenté en 240/120 V/1/60, le chauffe-eau devra être alimenté en 240 V/1/60.

Le réservoir du chauffe-eau devra être calorifugé avec 25 mm d'uréthanne (Rsi 8). L'intérieur du réservoir devra être vitrifié.

Un type de chauffe-eau est normalisé en trois formats soit : CE-22, CE-40 et CE-60.

Produit acceptable : la marque JOHN WOOD ou équivalent, GIANT.

2.30 - ÉVENT DE GAZ NATUREL POUR CHAUFFE-EAU

Les évents de gaz naturel doivent être fabriqués en acier noir et se terminer (à moins d'indications contraires) au toit de l'édifice; le diamètre des évents sera au moins égal ou supérieur au diamètre du raccord sur l'appareil.

2.31 - ESSAIS

.1 Généralités pour tous les essais

.1 Lorsque les tuyauteries d'alimentation, de ventilation et d'eau usée auront été installées et que les branchements auront été raccordés, mais avant l'installation des

appareils et accessoires, l'étanchéité de tous les joints et le bon état de toute la tuyauterie seront vérifiés en présence du directeur, aux frais de l'entrepreneur.

.2 Les essais seront exécutés en présence du directeur. Les essais seront effectués conformément au code de plomberie. Pour les essais à l'eau, le manomètre sera installé au point le plus haut de l'installation.

.3 Toute fuite sera arrêtée alors que l'installation sera sous pression et si cela est impossible, la partie défectueuse sera enlevée et réparée. L'essai sera recommencé jusqu'à ce que des résultats satisfaisants soient obtenus.

.4 Aucun appareil, accessoire ou tuyau ne sera encastré ou caché avant l'examen et l'approbation du directeur.

.5 L'entrepreneur devra prendre les précautions nécessaires afin d'empêcher la détérioration des appareils ne pouvant supporter la pression d'essai.

2. Tuyauterie d'évent et d'évacuation

Les épreuves à l'eau ainsi que les épreuves à la fumée du Règlement de plomberie de la Ville de Montréal seront exécutés obligatoirement.

Pour l'épreuve à l'eau, le niveau devra rester constant pendant deux (2) heures à une pression équivalente à 150% de la pression d'opération et un minimum de 690 kPa (100 Lb/po^2).

2.32 - RACCORDS DIÉLECTRIQUES

Les raccords diélectriques doivent être du type fabriqué pour éliminer les contacts électriques entre les deux (2) côtés des raccords, unions ou brides. Ils doivent être capables de supporter pas moins de trois (3) fois la pression d'opération et doivent être soumis pour approbation par le directeur.

Les raccords diélectriques du type EPCO ou l'équivalent de spécifications comparables doivent être installés aux endroits suivants :

.1 aux raccords entre les tuyaux en fer ou en acier galvanisé et les tuyaux en cuivre;

.2 aux raccords des tuyaux de l'appareillage fait d'un métal différent;

.3 de chaque côté des robinets en fer ou en acier installés sur de la tuyauterie en cuivre;

.4 là où indiqué ailleurs.

2.33 - ESSAIS PAR LE PROPRIÉTAIRE

.1 L'entrepreneur devra donner au représentant du propriétaire tous les détails sur le fonctionnement de l'équipement spécialisé installé en vertu du présent contrat. Il devra fournir le personnel qualifié pour faire fonctionner cet équipement jusqu'à ce que le représentant du directeur soit convenablement qualifié pour prendre à sa charge le fonctionnement et l'entretien dudit système.

.2 Il est entendu qu'un tel essai ne constituera pas une acceptation automatique des appareils par le directeur.

.3 Le directeur aura le droit de faire cet essai aussitôt que les travaux seront jugés, par l'ingénieur et par l'entrepreneur, suffisamment complet et conforme aux plans et devis.

2.34 - ESSAIS FINALS

.1 L'entrepreneur inclura dans sa soumission à prix forfaitaire tous les coûts des essais finals complets. Les travaux entièrement terminés, les réglages, l'équilibrage et les essais préliminaires complétés, l'entrepreneur devra exécuter des essais définitifs. Le directeur devra être avisé assez tôt pour lui permettre d'assister à toute partie des essais qu'il jugera nécessaire.

.2 L'entrepreneur général devra payer tous les coûts d'énergie pour ces essais.

2.35 - ALIGNEMENT D'AXE POMPE-MOTEUR

Les axes d'un ensemble pompe-moteur, qui sont accouplés au moyen d'un accouplement, doivent être alignés par un spécialiste en la matière qui utilise un comparateur (DIAL INDICATOR). Les cales requises seront insérées sous les pieds du moteur ou de la pompe, pour permettre un alignement parfait. Les boulons seront munis de rondelles de serrage et seront serrés en utilisant une clé dynamométrique. L'alignement doit être réalisé selon les recommandations et spécifications du manufacturier, à la satisfaction du directeur; l'entrepreneur doit préparer un rapport d'alignement qui sera remis au directeur pour approbation.

2.36 - ENTRÉE D'EAU

.1 La tuyauterie pour l'entrée d'eau dans le bâtiment doit être construite en fonte ductile jusqu'au premier clapet situé sous le système de protection incendie. Ledit premier clapet devra lui aussi être en fonte ductile, VICTAULIC Série 716, ou GRUVLOK 78FP.

.2 La prise d'eau domestique devra être fait au moyen d'une sellette de service de marque «Les produits industriels Robar inc.» (Robar Industries Ltd) située sur une perforation latérale du tuyau en fonte ductile. Ladite sellette de service devra être en fonte ductile coulée (ASTM A536) de série 2408. Garniture en caoutchouc SBR (Buna S). Bandes en alliage d'acier, 5/8" (AWWA C111). Attaches en acier HSLA, 5/8" NC filets roulés (AWWA C111). Revêtement de deux couches d'émail. Un bouchon vissé est requis sur la sortie de la sellette.

- Les sellettes de serrure de 2", 21/2" et 3" seront de série 2408SS avec bande simple et sortie taraudée de 1" AWWA (CC) conique.

- Les sellettes de 4", 6", 8" et 12" seront de série 2408DS avec bandes double et sortie taraudée de 2" AWWA (CC) conique.

2.37 - RECIRCULATION D'EAU CHAUDE DOMESTIQUE

.1 Un système de recirculation d'eau chaude domestique devra assurer le maintien de la température de l'eau chaude domestique dans la tuyauterie de distribution située à proximité des appareils de plomberie.

.2 Le système devra inclure la tuyauterie de recirculation en cuivre et la pompe circulatrice requise entre le réservoir d'eau chaude et le mélangeur, ou entre le réservoir et les appareils. La pompe devra être de marque ARMSTRONG série S & H, bâti en bronze. Le moteur devra être alimenté à 115 V/1/60 si moins que 1/2 HP et alimenté à 575 V/3/60 si plus grand ou égal 1/2 HP. La température du réservoir d'eau chaude devra être maintenue à 60°C.

.3 Dans le cas où le système inclut un mélangeur thermostatique commun pour plusieurs appareils, l'alimentation aux appareils devra être maintenue à 40°C.

.4 Un système de recirculation est incapable de circuler l'eau au travers du mélangeur et de maintenir la température en amont et en aval.

2.38 - MÉLANGEUR THERMOSTATIQUE, EAU CHAUDE DOMESTIQUE

.1 Le mélangeur devra être de marque POWER, modèle HYDROGUARD série 430. Le mélangeur devra être choisi plutôt petit pour créer une chute de pression interne importante et assurer un bon contrôle de la température d'eau alimentée aux appareils.

.2 Situer le mélangeur thermostatique le plus proche possible des points de consommation.

2.39 - CÂBLE CHAUFFANT, EAU CHAUDE DOMESTIQUE

.1 Un système de câble chauffant auto régulant devra assurer le maintien de la température de l'eau chaude domestique. Dans la tuyauterie de distribution, du réservoir jusqu'à proximité des appareils de plomberie, ou dans la tuyauterie de distribution maîtresse située entre le réservoir d'eau chaude et le mélangeur, et entre le mélangeur et les appareils.

.2 Le système de câble devra être de marque RAYCHEM, modèle HWAT-Plus. Les composantes du système devront être homologuées CSA et être alimentées à 120 V/1/60.

.3 La température de fonctionnement sera 60°C pour le réservoir et la distribution d'eau aux appareils lorsqu'il n'y a pas de mélangeur thermostatique centralisé.

.4 Dans le cas où le système inclut un mélangeur thermostatique commun pour plusieurs appareils, l'alimentation aux appareils devra être maintenue à 40°C. La température du réservoir d'eau chaude et de la distribution jusqu'au mélangeur thermostatique devra être maintenue à 60°C.

.5 La réalisation dudit système requiert la collaboration avec les fascicules 16-300 et 15-260. Le système calorifuge doit recouvrir le tuyau et le câble.

2.40 - MOTEURS ÉLECTRIQUES

Les moteurs électriques devront être conformes au fascicule de prescriptions 15-910, article intitulé Moteurs électriques.

LISTE DES APPAREILS «APP. RÉGULIERS ET PARAPLÉGIQUES»

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
WC-1	Cabinet d'aisance au plancher	Crane RADCLIFFE	3254
	Réservoir isolé	Crane CHEK-DRIP	3-593
	Tuyau d'alimentation 9,5 mm	Zurn	ZH-8824CR-LK
	Siège noir sans couvercle	Olsonite	95SS
WC-2	Cabinet d'aisance au plancher	Crane WHIRLTON	3325
	Robinet de chasse complet 25 mm	Zurn AQUAFLUSH	Z-6000AV
	Siège noir sans couvercle	Olsonite	95SS
WC-3	Cabinet d'aisance au mur	Crane PLACIDUS	3446
	Robinet de chasse complet 25 mm	Zurn AQUAFLUSH	Z-6000AV
	Support mural	Zurn	Z-1203 ou Z-1204
	Siège noir sans couvercle	Olsonite	95SS
WC-4 (PARA)	Cabinet d'aisance au plancher	Crane HYMONT JR	31163
	Réservoir isolé	Crane CHEK-DRIP	3-593
	Tuyau d'alimentation 9,5 mm	Zurn	ZH-8824CR-LK
	Siège noir avec couvercle	Olsonite	46 SSTL
WC-5 (PARA)	Cabinet d'aisances au plancher	Crane HYMONT JR	3816
	Robinet de chasse complet 25 mm	Zurn AQUAFLUSH	Z-6000AV
	Siège noir avec couvercle	Olsonite	46 SSTL
WC-6 (PARA)	Cabinet d'aisance au mur à 406 mm du plancher	Crane PLACIDUS	3446
	Robinet de chasse complet 25 mm	Zurn AQUAFLUSH	Z-6000AV-2
	Support mural	Zurn	Z-1203 ou Z-1204
	Siège noir avec couvercle	Olsonite	95SS
	Prévoir un appui-dos	Watrous	W-1401-F-T1
U-1	Urinoir au mur avec ses accessoires	Crane CROMWELL	7397
	Sortie d'eau 50 mm	Crane	C-4036

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
	Robinet de chasse complet 20 mm	Zurn AQUAFLUSH	Z-6003AV-S1
	Support avec pieds	Zurn	ZX-1222
U-2	Même description que U-1 (type à piles). À l'exception du robinet de chasse à commande électronique à piles (4 type «C») à détection infrarouge, complet avec actionneur de 6Vdc et bouton de commande prioritaire, le tout monté dans un boîtier métallique chromé incorporé au robinet de chasse.	Zurn	ZER-6003AV-WS1
U-3	Même description que U-1 (type à raccord électrique) À l'exception du robinet de chasse à commande électronique avec convertisseur électrique 120Vac/6Vdc, à détection infrarouge, complet avec actionneur de 6Vdc et bouton de commande prioritaire, le tout monté dans un boîtier métallique chromé incorporé au robinet de chasse. Note : Le convertisseur peut alimenter jusqu'à huit (8) robinets de chasse électroniques.	Zurn	ZEMS-6003AV-IS-WS1
U-4	Urinoir au mur avec entrée par arrière (type à raccord électrique, sans robinets de chasse) Accessoires tels que décrits en U-1 mais sans robinet de chasse. À commande électronique et raccordement électrique de 24V, 15Va, à détection infrarouge, complet avec un électrovanne, filtre et robinet d'arrêt, le tout monté dans un boîtier mural encastré avec couvercle vissé en	Crane CROMWELL	7398

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
	acier inoxydable, complet avec boyau de chasse flexible en acier inoxydable tressé pour raccordement.		
L-1	Lavabo à dosseret	Crane HARWICH	1412V
	Robinet mono commande avec plaque et aérateur anti-vandalisme	Zurn	Z-82200-CP4-2M
	Tuyaux d'alimentation 9,5 mm	Zurn	ZH-8824-LK/Z-8952-58
	Bonde avec grille chromée	Zurn	Z-8743
	Siphon 32 mm avec regard de vidange	Zurn	Z-8700-8BD
	Support avec pieds et bras	Zurn	ZX-1231-80
L-2	Lavabo de vanité	Crane SONNET	1283V
	Robinet mono commande avec plaque et aérateur anti-vandalisme	Zurn	Z-82200-CP4-2M
	Tuyaux d'alimentation 9,5 mm	Zurn	ZH-8824-LK/Z-8952-58
	Bonde avec grille chromée	Zurn	Z-8743
	Siphon 32 mm avec regard de vidange	Zurn	Z-8700-8BD
L-3 (PARA)	Lavabo à dosseret	Crane WHEELCHAIR	1H364V
	Robinet mono commande avec plaque et aérateur anti-vandalisme	Zurn	Z-82200-CP4-2M
	Tuyaux d'alimentation 9,5 mm	Zurn	ZH-8824-LK/Z-8952-58
	Bonde décentrée avec grille chromée	Zurn	Z-8746
	Siphon 32 mm avec regard de vidange	Zurn	Z-8700-8BD
	Support avec pieds et bras	Zurn	ZX-1231-79
L-4 (PARA)	Lavabo de vanité	Crane Access Pro	1580V
	Robinet mono commande avec plaque et aérateur anti-vandalisme	Zurn	Z-82200-CP4-2M
	Tuyaux d'alimentation 9,5 mm	Zurn	ZH-8824-LK/Z-

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
			8952-58
	Bonde décentrée avec grille chromée	Zurn	Z-8746
	Siphon 32 mm avec regard de vidange	Zurn	Z-8700-8BD
EC-1	Évier de cuisine en acier inoxydable à cuve simple 3 trous - plage arrière 520x510x200mm	A.M.I. ou Kindred ARISTALINE	1017-I ou LBS6808-1
	Robinets mélangeurs	Zurn	Z-871J3
	Siphon 40 mm avec regard de vidange	Powers Crane	P4005 (C-5103)
	Tuyaux d'alimentation 13 mm	Zurn	ZH-8825-LR-LK
EC-2	Évier de cuisine en acier inoxydable à cuve double 3 trous - plage arrière 520x790x200mm	A.M.I. ou Kindred ARISTALINE	2007-I ou LBD6408-1
	Robinets mélangeurs	Zurn	Z-871J3
	Siphon 40 mm avec regard de vidange	Powers Crane	P4005 (C-5103)
	Tuyaux d'alimentation 13 mm	Zurn	ZH-8825-LR-LK
E.P.	Évier profond	Crane STRATFORD	6-296
	Robinets mélangeurs au mur avec anti-retour et bec avec raccord pour boyau	Zurn	Z-842M1
	Siphon 40 mm avec regard de vidange	Powers Crane	P4008 (8-5260)
	Support simple avec tablier	Crane	C-5192
B.E.(1)	Bac d'entretien 915x610x254mm, couleur gris granite, complet avec garde en acier inoxydable (no. BS), bonde d'évacuation en PVC, vis en acier inoxydable et deux joints en néoprène, grille bombée et filtre à charpie combinés en acier inoxydable, support à balais (no. MH) en acier inoxydable, boyau flexible en caoutchouc (750 mm de longueur) avec support à	Zurn	Z-2600-36

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
	boyau en acier inoxydable (no. HH)		
	Robinets mélangeurs au mur avec anti-retour et bec avec raccord pour boyau	Zurn	Z-842-M1
B.E. (2)	Bac d'entretien 610x610x254mm, couleur gris granite, complet avec garde en acier inoxydable (m. BS), bonde d'évacuation en PVC, vis en acier inoxydable et deux joints en néoprène, grille bombée et filtre à charpie combinés en acier inoxydable, support à balais (no MH) en acier inoxydable, boyau flexible en caoutchouc (750 mm de longueur) avec support à boyau en acier inoxydable (no. HH)	Zurn	Z-2600-24
	Robinets mélangeurs au mur avec anti-retour et bec avec raccord pour boyau	Zurn	Z-842M1
F-1 (PARA)	Fontaine d'eau réfrigérée avec bâti et finition en acier inoxydable, complète avec siphon, robinet, cadre métallique pour fixation, cordon et fiche (120 V/1 ph./60 Hz) (compresseur sur le dessus)	Haws	HWCA8SS
F-2 (PARA)	Fontaine d'eau réfrigérée avec bâti et finition en acier inoxydable, complète avec siphon, robinet, cadre métallique pour fixation, cordon et fiche (120 V/1 ph./60 Hz) (compresseur en-dessous)	Haws	HWUAC8SS
RB-1	Raccord à boyau intérieur 20 mm avec casse-vide intégré dans une boîte profonde installée à 900 mm du plancher	Zurn	Z-1330

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
RB-2	Raccord à boyau extérieur 20 mm avec boîte profonde (en bronze-nickel poli) et brise-vide Zurn-Wilkins no. BFP-8 (ou Watts no. 8A)	Zurn	Z-1320
RB-3	Raccord à boyau extérieur 40 mm (arrosage de patinoire), avec plaque murale, adapteur pour boyau et bouchon	CFH	#153, 40 mm
	Robinet d'arrêt (intérieur)	CRANE	CSC-9222, 40mm
	Brise-vide	WATTS	288A, 40 mm
TD-1	Tête de douche ajustable avec restricteur de débit et plaque d'ancrage (fixer sur un fond de clouage)	Powers	141-903B
	Robinet mélangeur à pression équilibrée (avec robinets d'arrêt incorporés Powers no. 141-187)	Powers HYDROGUARD	P413-C
TD-2	Tête de douche avec restricteur de débit et plaque d'ancrage (fixer sur un fond de clouage)	Powers	141-381
	Bouton poussoir à fermeture automatique de type pneumatique, complet avec soupape pneumatique Can-Aqua à cycle ajustable, plaque d'accès en acier inoxydable 304 et vis en acier inoxydable	Can-Aqua	RC-3000
TD-3 (PARA)	Douche-téléphone avec tuyau flexible de 1 500 mm, barre glissière de 900 mm, brise-vide, coude d'alimentation, rosace et plaque d'ancrage (fixer sur un fond de clouage).	Powers	141-175CA
	Bouton poussoir à fermeture automatique de type pneumatique, complet avec soupape pneumatique Can-Aqua à cycle	Can-Aqua	RC-3000

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
	ajustable, plaque d'accès en acier inoxydable 304 et vis en acier inoxydable.		
BP-1	Bouton-poussoir (pour tête de douche) à fermeture automatique de type pneumatique, complet avec soupape pneumatique Can-Aqua à cycle ajustable, dôme de recouvrement en acier inoxydable 304, vis en acier inoxydable et adapteur pour remplacement de bouton-poussoir du type à cartouche de Symmons	Can-Aqua	RC-1000
BP-2	Bouton-poussoir (pour tête de douche) à fermeture automatique de type pneumatique, complet avec soupape pneumatique Can-Aqua à cycle ajustable, dôme de recouvrement en acier inoxydable 304, vis en acier inoxydable et adapteur pour remplacement de bouton-poussoir du type à cartouche de Powers	Can-Aqua	RC-2000
RP	Avaloir de plancher en fonte, enduit d'époxy et ajustable, pour raccord M-J75mm, grille lourde de 13 mm d'épaisseur en bronze-nickel poli de 127 mm de diamètre		
	plancher sans membrane	Zurn Watts	ZXN-211-A5 FD-200-B5
	plancher avec membrane inclus collet de serrage	Zurn Watts	ZXN-415-A5 FD-100-B5
	Siphon en fonte	Fonderie Ste-Croix	
RD	Avaloir de douche en fonte, enduit d'époxy et ajustable, pour raccord M-J75mm, grille lourde de 13 mm d'épaisseur en bronze-nickel poli de 127 mm de diamètre avec	Zurn Watts	ZXN-415-A5 FD-100-B5

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
	collet de serrage		
	Siphon en fonte	Fonderie Ste-Croix	
RDR	Avaloir de douche en fonte, enduit d'époxy et ajustable, avec grille rectangulaire 100x200mm en bronze-nickel poli, pour raccord M-J75mm avec collet de serrage	Zurn Watts	ZN-415-J FD-100-RS
	Siphon en fonte	Fonderie Ste-Croix	
RPENT	Avaloir de plancher en fonte, enduit d'époxy et ajustable avec entonnoir 100x225mm et grille en bronze-nickel poli, pour raccord M-J75mm		
	plancher sans membrane	Zurn Watts	ZN-211-BF FD-200-EG-1
	plancher avec membrane inclus collet de serrage	Zurn Watts	ZN-415-BF FD-100-EG-1
	Siphon en fonte	Fonderie Ste-Croix	
RT	Renvoi de toit. La fourniture et l'installation des renvois de toit ne relèvent pas du présent fascicule mais d'un fascicule de l'architecte spécifique aux travaux de l'entrepreneur général. L'entrepreneur du présent fascicule doit faire le branchement des tuyauteries pluviales nouvelles et/ou existantes (faire les modifications nécessaires) aux renvois de toit conformément au détail «DRAIN DE TOIT TYPE» des plans d'architecture.		
AMORC	Amorceur de siphon automatique, complet avec raccord et union à la base	Zurn Watts	Z-1022-A MS-810
CE-22	Chauffe-eau domestique 102L, série C191.1 alimenté à	John Wood ou équivalent Rheem-	

SYMBOLE	DESCRIPTION	MANUFACTURIER	CAT. NO.
	l'électricité 240V/1/60, 1x3.0 kW 208V/1/60, 1x2255 W	Ruud	 SS30LSEB SS30LSEB
CE-40	Chauffe-eau domestique 175L, série C191.1 alimenté à l'électricité 240V/1/60, 2x3.0 kW 208V/1/60, 2x2255 W	John Wood ou équivalent Rheem-Ruud	 JW525TF1 JW525TF1
CE-60	Chauffe-eau domestique 270L, série C191.1 alimenté à l'électricité 240 V/1/60, 2x4.5kW 208 V/1/60, 2x3355W	John Wood ou équivalent Rheem-Ruud	 JW805TF1 JW805TF1
CEGN-40	Chauffe-eau domestique 151L, Norme CGA P.3-1991 alimenté au gaz-naturel 3.5"H_2O évent atmosphérique Input = 36000 BTU/h	John Wood ou équivalent Rheem-Ruud	JWE402NA
CEGN-50	Chauffe-eau domestique 189L, Norme CGA P.3-1991 alimenté au gaz-naturel 3.5"H_2O évent atmosphérique Input = 42000 BTU/h	John Wood ou équivalent Rheem-Ruud	JWE502NA
CEGNPV-40	Chauffe-eau domestique 151L, Norme CGA P.3-1991 alimenté au gaz-naturel 3.5"H_2O évent mécanique, 120V/1/60 Input = 33000 BTU/h	John Wood ou équivalent Rheem-Ruud	JW402NVH
CEGNPV-50	Chauffe-eau domestique 189L, Norme CGA P.3-1991 alimenté au gaz-naturel 3.5"H_2O évent mécanique, 120V/1/60 Input = 38000 BTU/h	John Wood ou équivalent Rheem-Ruud	JW502NVH

3.0 ARTICLES DU FASCICULE DE PRESCRIPTIONS NORMALISÉES QUI SONT ANNULÉS ET OU MODIFIÉS ET OU AJOUTÉS

1. Nonobstant l'article 1.03 des prescriptions normalisées :

   Toute dénonciation relative à ce contrat doit être adressée à la Ville de Montréal selon les informations décrites au fascicule 01-000 clauses particulières au contrat.

2. Nonobstant l'article 2.6, La peinture des tuyaux est sous le fascicule 0990.
3. Sont annulés les articles suivants de la section 15-400: 2.7, 2.18, 2.20, 2.22, 2.23, 2.28 et 2.29
4. Les travaux applicables de la section 15-010s font partie intégrante de la présente section
5. Les travaux applicables de la section 15-220s font partie intégrante de la présente section
6. Les travaux applicables de la section 15-869S font partie intégrante de cette section.
7. Les travaux de la section 15-305s font partie intégrante de la présente section
8. Les travaux de la section 15-412s font partie intégrante de la présente section
9. Les travaux de la section 15-413s font partie intégrante de la présente section
10. Les travaux de la section 15-430s font partie intégrante de la présente section
11. Les travaux de la section 15-456s font partie intégrante de la présente section
12. Les travaux de la section 15-460s font partie intégrante de la présente section
13. Les travaux de la section 15-500 et 15-500s et les sous-sections sont incluses à la présente section.
14. Les travaux de la section 15-400s font partie intégrante de la présente section.
15. Les travaux applicables des sections 15-260 et 15-260s font partie intégrante de la présente section.
16. Les travaux applicables des sections 15-125s et 15-130s font partie intégrante de la présente section.
17. Les travaux applicables de la section 15-190s font partie intégrante de la présente section.
18. Les travaux applicables de la section 15-050s font partie intégrante de la présente section.
19. Annuler le tableau des appareils de plomberie de la section 15-400. Les spécifications techniques des appareils de plomberie se retrouvent au tableau des appareils de plomberie aux plans.
20. Les travaux applicables de la section 15-603s font partie intégrante de la présente section.
21. Les travaux de la section 15-672s font partie intégrante de la présente section.
22. Les travaux de la section 15-772s font partie intégrante de la présente section.

3.1 PORTÉE DES TRAVAUX

Généralités

Démolition

N/A

Fournir et installer

1. Fournir et installer tous les équipements, la tuyauterie, les supports, le raccordement des ventilo-convecteurs, le drainage, les appareils sanitaires et toutes autres composantes requises au bon fonctionnement de tous les systèmes du bâtiment. Plus précisément, mais sans s'y limiter :
    1. Fournir et installer la chaudière à condensation au gaz naturel c/a train de gaz naturel, cheminée, support, raccordement, adaptateur pour l'air de combustion et cheminée et autres accessoires.
    2. Fourniture, installation et raccordement de toute la tuyauterie requise pour les systèmes de glycol chaud, froid et réseau de géothermie, d'eau domestique chaude, froide et recirculée.
    3. Fourniture et installation de tous les supports à tuyauterie.
    4. Introduction du glycol 30 % dans tous les réseaux incluant celui de géothermie en conformité avec les prescriptions de cette section.
    5. Fourniture, installation et raccordement de toutes les pompes.
    6. Fourniture, installation et raccordement des réservoirs d'accumulation.
    7. Fourniture, installation et raccordement de la nourrice de géothermie ainsi que les pièces de transition et le raccordement de chacun des tuyaux de géothermie.
    8. Fourniture, installation et raccordement des stations d'arrosage.
    9. Fourniture, installation et raccordement des cheminées et carneaux pour tous les appareils.
    10. Fourniture, installation et raccordement du chauffe-eau au gaz naturel.
    11. Fourniture, installation et raccordement des caniveaux de drainage.
    12. Fourniture, installation et raccordement de l'intercepteur combiné ainsi que le panneau de contrôle.
    13. Fourniture, installation et raccordement de toute la quincaillerie de plomberie et de chauffage.
    14. Fourniture, installation et raccordement de l'aérotherme.
    15. Fourniture, installation et raccordement du réseau de gaz naturel incluant les régulateurs et leur évent acheminé à l'extérieur.
    16. Les raccordements des drains de toit.
    17. Fourniture, installation et raccordement du raccord pompier dans le garage.
    18. Fournir et installer tous les systèmes de traitement chimique requis pour les différents systèmes.
    19. Faire les travaux d'identification applicables à la section 15500 et décrits à la section 15190.
    20. Exécuter tous les percements requis et installer les manchons requis.
    21. Faire les travaux d'isolation thermique applicables à la section 15500 et décrits aux sections 15260 et 15280.
    22. Effectuer les raccordements de ventilo-convecteurs.

23. Raccordement de l'humidificateur
24. Fournir et installer les nouveaux réservoirs d'huile c/a toutes les composantes et accessoires.
25. Fournir et installer tous les supports parasismiques de toute la tuyauterie et équipements ainsi que le rapport parasismique signé et scellé par un ingénieur.
26. Installer tous les éléments fournis par la section 15-900 et applicables à la présente section, incluant soupape de contrôle, puits d'immersion et autres éléments.
27. Tous autres travaux mentionnés aux plans et devis ou requis dans les sections annexes.

3.2 MATÉRIAUX

1. Se référer aux sections concernées

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux conformément aux exigences du Code national de plomberie et de la municipalité concernée par le projet.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET LIVRETS D'INSTRUCTIONS

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis conformément aux prescriptions de la section 15010.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 ROBINETS À BILLE

.1 Robinet à bille de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3, à souder ou à visser.
- .1 Corps en laiton, bille en laiton plaquée chromée à passage intégral, siège en téflon, embout à souder ou à visser, poignée en acier plaqué cadmium, PAF 600 pour 2" et moins, PAF 400 pour 2 1/2" et plus.
- .2 Lorsque ces robinets sont employés pour régulariser un débit, fournir des plaques de repérage pour indiquer la position du balancement.
- .3 Produit acceptable : «Jenkins» fig : 201J ou 902J selon le cas, Kitz 58 ou 59, Red-White 5044A ou 5049A, Anvil série 171N ou F171S ou équivalent approuvé.

2.2 ROBINETS-VANNES

.1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3, à visser ou à souder.
- .1 Type à tige fixe, conforme à la norme MSS SP-80, classe 125 à visser, PAF 300 à souder, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, poignée à volant.
- .2 Produit acceptable : «Jenkins» fig : 310J ou 313J selon le cas, Kitz 40 ou 41, Red-White 280A ou 281A, Nibco T-113 / S-113 ou équivalent approuvé

.2 Robinets-vannes de diamètre nominal ou supérieur à DN 4, à brides.
- .1 Type à tige montante, conforme à la norme MSS SP-70, à vis extérieure et arcade, classe 125, corps en fonte, pièces internes en bronze, brides à face plane.
- .2 Produit acceptable : «Jenkins» fig : 454J, Kitz 72, Red-White 421A, Nibco F-617-O, alternative > American Valve #3700 (vanne à bille en fonte)
  ou équivalent approuvé.

2.3 ROBINETS À SOUPAPE

.1 Robinets à soupape
- .1 Conformes à la norme MSS SP-80, classe 150, corps en bronze, obturateur en PTFE, remplaçable, chapeau taraudé et vissé, tige montante, poignée en aluminium.
- .2 Produit acceptable : «Jenkins» fig : 106BJ, Kitz 09, Red-White 221, Nibco T-235-Y ou équivalent approuvé.

2.4 ROBINETS À PAPILLON

.1 Robinet à papillon de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4 :
- .1 Conforme à la norme MSS SP-67, corps en fonte ou en alu-bronze, type «sans bride», disque obturateur en bronze, siège remplaçable en EPDM, tige en acier inoxydable, commande de manoeuvre à levier PAF 200.
- .2 Installer toujours les robinets à papillon de façon à ce que l'axe du disque obturateur (tige) soit en position horizontale.
- .3 Produit acceptable : «Jenkins» fig : 2222ELJ, Victaulic série 608, Gruvlok 7721-3, Kitz 5122 EL, Red-White 917 BESL-2, Apollo 141-DBE 11 ou équivalent approuvé.

2.5 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT

.1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3, à visser ou à souder.
- .1 Conforme à la norme MSS SP-80, classe 150 à visser et PAF 300 à souder, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable, embout à souder ou à visser.
- .2 Produit acceptable : «Jenkins» fig : 4092J ou 4093J selon le cas, Kitz 29 ou 30, Nibco T-433-B/S-433-B ou équivalent approuvé.

.2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4.
- .1 Série 125, catégorie 1725 kPa (250 PSIG), corps en fonte sans brides, face plane, siège, ressort et obturateur en acier inoxydable.
- .2 Produit acceptable : «Rite» n^{o} 210 ANSI, Gruvlok modèle 7812, Moygro W12A-16V ou équivalent approuvé.

2.6 FILTRES

.1 Filtres à corps inclinés (Y) éprouvés à une pression manométrique de 1725 kPa (250 PSIG) et dotés d'un tamis amovible en acier inoxydable avec perforations de 8 mm de diamètre, corps en bronze. Installer les filtres toujours en position horizontale.

.2 Produit acceptable : «Spirax Sarco» modèle BT et BF selon le cas, Mueller 352M ou 352 ½ ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE SOUS TERRE

.1 Couper les tuyaux d'équerre, les débarrasser de tout corps étranger et ébarber les extrémités.

.2 Conformément aux exigences de l'AWWA (lit de pose de classe B), installer la tuyauterie à enfouir sur un lit de sable compacté.

.3 À chaque changement de direction sur la tuyauterie sous terre, l'entrepreneur doit fournir et installer une butée de béton (1 m³ minimum) de façon à retenir la tuyauterie. Installer la butée de façon à ce qu'elle soit bien appuyée sur le raccord et la paroi de la tranchée.

.4 Lorsque la tuyauterie de fonte ductile traverse le mur de fondation ou le plancher du sous-sol, installer des tiges d'ancrage filetées entre le dernier raccord sous terre ou le mur de fondation et la bride à l'intérieur du bâtiment.

.5 Si le tuyau doit être ancré au mur de fondation, les tiges doivent traverser le mur de fondation puis être boulonnées sur des fers angles de 75 mm x 75 mm x 750 mm, appuyés sur le mur.

.6 Toutes les tiges filetées sous terre seront enduites d'un revêtement bitumineux.

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE HORS SOL

.1 À moins d'indications contraires, raccorder la tuyauterie aux appareils, sanitaires et autres, conformément aux instructions des fabricants.

.2 Installer la tuyauterie en ligne droite, près des murs et des plafonds. Grouper les canalisations laissées apparentes et les installer parallèlement aux murs. Espacer les tuyaux de façon à faciliter le calorifugeage, l'identification, l'entretien et les réparations.

.3 Couper les tuyaux d'équerre, les débarrasser de tout corps étranger et ébarber les extrémités; nettoyer l'intérieur des raccords : joindre les éléments sans les coincer.

.4 Poser les tubes en cuivre de façon qu'ils ne viennent pas en contact avec un métal différent et qu'ils ne soient pas bosselés ou aplatis.

.5 Utiliser une pâte à joint ou du ruban en téflon pour recouvrir le filetage.

.6 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.

.7 Fournir et installer des unions diélectriques pour joindre des tuyaux de métaux différents.

.8 Aucun tuyau de cuivre ne doit venir en contact avec le béton.

.9 Aucun tuyau d'eau froide ou chaude ne sera installé sous terre ou dans un mur froid à moins d'une permission écrite et signée par l'ingénieur.

.10 La tuyauterie d'eau froide et chaude aura une pente de 25 mm (1") par 9000 mm (30'-0") pour la vidange.

.11 Faire le raccordement de la tuyauterie d'alimentation d'eau sur la tuyauterie des services extérieurs amenés par une autre division.

.12 Pour la fabrication et l'installation des joints latéraux de type TDrill sur la tuyauterie de cuivre, suivre les méthodes d'assemblage du manufacturier TDrill.

3.3 DILATATION ET CONTRACTION

.1 Tous les tuyaux d'eau chaude et de recirculation d'eau chaude seront munis de boucles d'expansion ou joints d'expansion avec ancrages et guides pour permettre la dilatation et la contraction de la tuyauterie en raison des changements de température.

.2 Lorsque cela est possible, installer des boucles d'expansion en forme de U avec joints soudés à l'argent et guides, tels qu'ils sont indiqués sur les plans. Si l'espace ne le permet pas, fournir et installer des joints d'expansion de type HB avec guides et ancrages.

.3 Prévoir tous les guides et ancrages recommandés par le manufacturier de joints d'expansion. En général, les guides seront installés à 4 et 14 fois le diamètre de la tuyauterie à partir du joint d'expansion. De plus, fournir tous les guides intermédiaires recommandés par le manufacturier afin de permettre la libre expansion du tuyau sans déviation latérale.

.4 Ancrer la tuyauterie à tous les endroits montrés aux plans et/ou requis au moyen d'ancrages appropriés soudés ou fixés à la tuyauterie et à la structure du bâtiment.

3.4 INSTALLATION DES ROBINETS

.1 Munir de robinets de sectionnement les appareils sanitaires de salles de toilettes ainsi que tous les branchements de la canalisation principale. Poser un robinet d'arrêt sur chaque canalisation d'alimentation des appareils.

.2 Lorsque deux ou plusieurs branchements de recirculation d'eau chaude sont raccordés à la canalisation principale, installer sur chaque branchement un clapet de retenue et un robinet à bille à poignée de manoeuvre amovible et à plaque de repérage, de façon à équilibrer le débit d'eau et à éviter tout refoulement à l'intérieur de l'un ou l'autre des branchements. Régler les robinets d'équilibrage de façon à assurer la recirculation dans chaque circuit.

.3 Fournir et installer un robinet à bec fileté pour boyau pour la vidange de tout le réseau.

.4 Tous les robinets doivent être de la même dimension que le tuyau sur lequel ils sont installés.

3.5 PURGEURS D'AIR

.1 Sur les points haut des réseaux de recirculation d'eau chaude domestique, fournir et installer des purgeurs d'air.

.1 Produits acceptables : «Armstrong» n^{o} 11-AV ou équivalent approuvé.

3.6 VIDANGE ET NETTOYAGE DE LA TUYAUTERIE

.1 Fournir et installer des robinets avec raccords pour boyau sur tous les points bas de la tuyauterie.

.2 Une fois les essais sous pression terminés, vider la tuyauterie et en nettoyer l'intérieur.

.3 Remplir les canalisations d'une solution d'eau et de détergent non mousseux, exempt de phosphate.

.4 Rincer le système à grande eau, et le vider. Nettoyer les filtres.

.5 Remplir le système d'eau propre.

3.7 ATTESTATION DE CONCORDANCE

.1 À la fin des travaux, produire au bureau du service d'inspection de la tuyauterie de la Régie du bâtiment, une attestation de concordance des travaux effectués. Faire parvenir au propriétaire, avec copie à l'ingénieur, une lettre attestant que les travaux de plomberie ont été assujettis aux exigences du Code de plomberie.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux conformément aux exigences du Code national de plomberie et de la municipalité concernée par le projet.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 SOLINS D'ÉVENT

.1 Fournir et installer à chaque sortie d'évent sur le toit, un solin d'évent en «ABS» conforme à la norme CSA B272-M1978.

.2 L'étanchéité entre le solin et la membrane est sous la responsabilité d'une autre section.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer la tuyauterie à enfouir selon les lignes et niveaux indiqués, sur un lit de sable propre compacté, exempt d'argile, de neige, de glace, de pierre, d'une épaisseur de 150 mm (6"), façonné, dans le cas de tuyaux à emboîtement, de façon à pouvoir épouser la forme des embouts femelles. Remblayer avec du sable propre.

.2 Installer la tuyauterie apparente selon les niveaux indiqués, parallèlement aux murs et aux plafonds et près de ces derniers de façon à dégager le plus possible l'aire d'installation.

.3 Lorsque la pente n'est pas précisée, la tuyauterie doit avoir une pente conforme à celle prévue dans le code de plomberie.

.4 Boucher les tuyaux et les raccords à l'aide de bouchons ou de capuchons de façon qu'aucun débris ne s'introduise à l'intérieur pendant les travaux de construction.

.5 Aucun tuyau de drainage ne doit être caché sans avoir obtenu au préalable, la permission de l'ingénieur ou de l'inspecteur de la Régie du bâtiment. Tous les tuyaux doivent être dissimulés, sauf où il y a impossibilité absolue.

.6 Toute la tuyauterie de drainage pluvial hors sol doit être isolée au complet.

.7 Aucun tuyau de cuivre ne doit être installé directement dans le béton. On doit toujours sortir le tuyau de fonte au-dessus des surfaces de béton finie avant de faire les raccords à la tuyauterie de cuivre.

.8 Même si la tuyauterie en ABS est utilisée sous terre, la base des colonnes sous terre doit être en fonte sur une longueur de 1 mètre horizontal.

.9 La tuyauterie sous terre doit reposer sur un lit de sable propre compacté et exempt d'argile, neige, glace, matière végétale ou de pierre. Recouvrir la tuyauterie avec du sable sur une épaisseur minimale de 150 mm.

.10 Faire le raccordement étanche de la tuyauterie de drainage sur la tuyauterie des services extérieurs amenée par une autre division.

3.2 ÉPREUVE ET INSPECTION

.1 Tous les réseaux de drainage sanitaire, pluvial et d'évent devront être inspectés et approuvés par le service de l'inspection de la tuyauterie de la Régie du bâtiment.

.2 Faire les épreuves selon les recommandations du Code national de plomberie en fournissant toute la main-d'œuvre et l'équipement nécessaire.

3.3 ATTESTATION DE CONCORDANCE

.1 À la fin des travaux, produire au bureau du service d'inspection de la tuyauterie de la Régie du bâtiment, une attestation de concordance des travaux effectués. Faire parvenir au propriétaire, avec copie à l'ingénieur, une lettre attestant que les travaux de plomberie ont été assujettis aux exigences du Code national de plomberie.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux visés par la présente section conformément aux exigences du Code national de plomberie, dernière édition, et de la municipalité concernée par le projet.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis conformément aux prescriptions de la section 15010.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 ANTIBÉLIERS

.1 Installer un anti-bélier sur les canalisations d'alimentation reliées à chaque appareil sanitaire ou à chaque groupe d'appareils sanitaires ainsi qu'aux endroits indiqués.

.2 Les anti-béliers doivent être conformes à la norme ASSE1010.

.3 Les chambres à air ne sont pas acceptées.

.4 Produits acceptables : «Sioux Chief», «J.R. Smith», «Ancon».

2.2 DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT ET BRISE-VIDE

.1 Le réseau de distribution d'eau potable doit être protégé contre les retours d'eau non potable. Installer des dispositifs anti refoulement et brise-vide conformes à la norme CSA B64. Installer les dispositifs anti refoulements et les brise-vide montrés aux plans.

2.3 AMORCEURS DE SIPHONS

.1 À moins d'avis contraire, fournir et installer des amorceurs automatiques de siphons en bronze, dotés d'un filtre à sédiments, d'un raccord-union et, dans le cas d'un montage dissimulé, d'une porte d'accès.

.2 Le tuyau qui relie l'amorceur au drain doit être en cuivre de type K, de diamètre nominal DN 1/2.

.3 Lorsque l'amorceur est dissimulé dans un mur, fournir et installer une porte d'accès vis-à-vis l'amorceur.

.4 Produits acceptables : «J.R. Smith», « PPP » ou équivalent approuvé.

2.4 SOUPAPES DE SÛRETÉ

.1 Tous les appareils sous pression devront être munis de soupapes de sûreté tel qu'il est exigé par le Code. Ces soupapes devront être du type avec levier et elles opéreront sous l'action d'une augmentation de température ou de pression.

2.5 CLAPETS DE NON-RETOUR

.1 Lorsque qu'indiqué aux plans, fournir et installer des clapets en fonte très robuste, dotés d'un siège et d'un battant en bronze, une section de rallonge 6" de diamètre ainsi qu'un cadre et un couvercle en bronze nickelé.

.2 Produit acceptable : «Zurn» Z-1095-15-ZN dans les planchers et «Bibby» H-4055 dans les fosses de retenue ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 REGARDS DE NETTOYAGE

.1 Installer des regards de nettoyage au bas de toutes les colonnes de drainage ainsi qu'à tous les autres endroits prescrits dans le code ou indiqués aux plans.

.2 Installer les regards de nettoyage d'affleurement avec le mur ou le plancher fini à moins qu'il s'agisse d'un montage au sol et qu'il soit possible de les atteindre, aux fins d'entretien à partir d'un endroit situé sous le plancher.

.3 Le diamètre des regards de nettoyage montés sur les drains de bâtiment et les colonnes de drainage doit être égal à celui de la canalisation mais ne doit toutefois jamais être supérieur à DN 4.

3.2 DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT

.1 Installer les dispositifs anti refoulement conformément aux instructions des fabricants.

.2 Relier le drain de chaque dispositif anti refoulement au drain ouvert le plus rapproché.

3.3 CLAPETS DE NON-RETOUR

.1 Installer un clapet de non-retour aux endroits indiqués et aux points de raccordement des drains agricoles. Installer les clapets de non-retour dans des fosses d'accès.

3.4 SOUPAPE DE SÛRETÉ

.1 Relier le tuyau d'échappement des soupapes de sûreté au drain ouvert le plus rapproché.

.2 S’il s’agit d’un réseau de glycol, raccorder la décharge de la soupape au réservoir de pressurisation.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Sauf indication contraire, effectuer les travaux visés par la présente section conformément au code de plomberie de la province du Québec, dernière édition en vigueur, aux normes et prescriptions suivantes :
- .1 Règlement sur les appareils sous pression A-20.01, r.1.1
- .2 CSA B51-M1986
- .3 NQ3650-900

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis conformément aux prescriptions de la section 15010.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 RÉSERVOIR CHAUFFE-EAU CE-1

.1 Section brûleur
- .1 Le système de brûleur sera de type pressurisé à haut rendement nécessitant aucun ajustement. Les brûleurs et les contrôles devront être conçus pour le gaz naturel et porteront le sceau ACG.

.2 Échangeur de chaleur
- .1 Le système de transmission de chaleur sera composé d'un (1) échangeur de chaleur en acier, muni d'un tube principal droit et secondaire hélicoïdal. Il permet aussi la contraction et l'expansion sans causer de stress. Après l'assemblage et la soudure, l'intérieur du réservoir est recouvert de verre liquide et est ensuite cuit, afin de permettre une dureté et une adhérence du verre sur toutes les surfaces. Aucune surface ne sera soudée après l'application du verre. Le réservoir est muni d'un isolant de haute performance en mousse sans CFC.
- .2 L'échangeur est du type à condensation et permet une efficacité de 95 %. Le réservoir est muni de 4 anodes avec cœur en acier inoxydable. Le ventilateur permet l'échappement des gaz brûlés et de prise d'air de combustion, au mur ou au toit jusqu'à une distance de 25mètres.
- .3 Le tuyau d'évacuation et de prise d'air de combustion sont en CPVC approuvé ULC s636 d'un diamètre de 4 pouces. Un drain et une cartouche de neutralisation de condensation sont requis pour éliminer la condensation de gaz brûlé.

.3 Contrôles
- .1 Chaque modèle sera muni d'un contrôle de température de l'eau ajustable, d'une haute limite, d'un interrupteur arrêt/départ, d'un transformateur de commande 120/24 volts, contrôle de flamme à allumage direct, soupape à gaz automatique combinée électrique de 24, filtres de pilote, régulateur de pression 14" c.e., relais pour ventilateur mécanique, contrôle de débit des gaz de combustion et d'amené d'air, d'un panneau diagnostique et d'un interrupteur de basse pression de gaz.
- .2 Pression maximale d'entrée du gaz est de 14" c.e.

.4 Garantie

.1 Toutes les unités sont couvertes d'une garantie d'un an sur toutes les composantes électriques et d'une garantie de 3 ans sur le réservoir.

.5 Caractéristiques techniques

- Modèle BTH-150
- Capacité de brûleur 150 000 MBH
- Gaz Naturel
- Alimentation électrique 120/1/60

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer le chauffe-eau domestique conformément aux recommandations du fabricant et aux codes applicables.

.2 Relier le tuyau d'échappement de la soupape de sûreté au drain entonnoir le plus proche.

.3 Fournir et installer une cartouche de neutralisation modèle JM-20 (JJM boiler works) à la sortie du drain du chauffe-eau ainsi qu'à la sortie de drainage de la cheminée.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux conformément aux exigences du code en vigueur d'installation du gaz naturel et du gaz propane CAN/CSA-B149.1-00, dernière édition.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis conformément aux prescriptions de la section 15010.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE DE GAZ

.1 Tuyaux

.1 Tuyau en acier noir, série 40, sans soudure (seamless), extrémités filetées pour la tuyauterie de 2" et moins et extrémités biseautées pour joints soudés pour la tuyauterie de 2 1/2" et plus conforme à la norme ASTM A-53.

.2 Raccords

.1 Là ou la soudure est utilisée, tous les raccords seront du type préfabriqué à souder. Ils seront en acier au carbone, de la même catégorie que le tuyau sur lequel ils sont installés. Les coudes seront du type à long rayon.

.2 Les raccords à visser seront en fer malléable de classe 150.

.3 Les brides seront en acier au carbone, classe 150 à face surélevée à souder, du type «socket» jusqu'à 2" et du type «slip on» pour les diamètres de 2 1/2" et plus.

.4 Les unions seront en fer malléable, classe 150 avec joint d'étanchéité laiton/fer, à embout à visser.

.3 Joints

.1 Les joints sur la tuyauterie d'acier de 2" de diamètre et moins seront vissés. Sur la tuyauterie de 2 1/2" de diamètre et plus, tous les joints seront soudés par aboutement par un soudeur qualifié pour la haute pression.

.2 Les joints vissés seront conformes à la norme ANSI B1.20.1 et seront scellés au moyen d'une pâte à joints approuvée, résistant à l'action du gaz.

.3 Les joints à brides seront assemblés avec des garnitures d'étanchéité en néoprène de 3 mm d'épaisseur. Les garnitures en caoutchouc naturel sont prohibées.

.4 Les joints soudés devront être exécutés avec un matériau dont le point de fusion est supérieur à 525 ^{o}C.

.4 Évents

.1 Le présent entrepreneur devra augmenter d'un diamètre la tuyauterie d'évent de gaz à toutes les longueurs de tuyauterie ± 6 mètres (22').

2.2 ROBINETS

.1 Robinet d'arrêt du type à bille avec corps en bronze, bille en laiton chromé, siège en téflon, embout taraudé, approbation CGA.
  .1 Produit acceptable : «Crane» n° 9302, «Red & White», «Rego».

2.3 ROBINET D'ARRÊT D'URGENCE

.1 Lorsqu'indiqué sur les plans, installer (fournie par la section 15-869s) les robinets d'arrêt d'urgence de gaz avec boîtier en acier, jauge 16, muni d'une porte vitrée de 125 mm x 125 mm, avec penture piano et loquet. Installer le robinet de gaz dans le boîtier (voir détail aux plans).
  .1 Le placard doit avoir reçu une couche d'apprêt prêt à être peinturé.
  .2 Identifier le placard à l'aide d'une plaquette lamicoïde noire portant l'indication «Gaz naturel fermeture en cas d'urgence».

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

.1 Installer des raccords-unions et des robinets d'arrêt aux points d'isolement et aux points de raccordement de l'équipement fonctionnant au gaz.

.2 Fournir et installer, sur tous les points bas de la tuyauterie, des dispositifs de purge.

.3 Aucune tuyauterie ne devra être installée dans des endroits non accessibles.

3.2 ESSAIS

.1 Les essais de pression d'air doivent durer 2 h et la perte de pression doit être nulle. Utiliser de l'air ou de l'azote. Les essais doivent être exécutés conformément à la norme d'installation du gaz naturel et du gaz propane CAN/CSA-B149.1-00, dernière édition.

3.3 AUTORISATION

.1 Avant de débuter tout travaux de gaz soumettre des plans d'installation à la régie du gaz et de l'électricité, afin de faire la «Demande d'autorisation au préalable» qui est requise pour exécuter des travaux de gaz.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section doit être utilisée conjointement avec les sections 15010s, 15220s et 15513s à 15772s inclusivement. Les parties applicables des sections 15100s à 15260s doivent également être considérées comme faisant partie intégrante de la présente section.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Chaudières et appareils sous pression
- .1 Les chaudières et appareils sous pression doivent être conformes aux normes ASME, ANSI et CSA et porter le timbre émis par le Bureau canadien d'enregistrement.
- .2 La robinetterie doit être conforme aux normes Manufacturers Society (MSS) SP-25, ANSI et ASME.
- .3 Tuyaux de raccords : conformes aux normes ANSI B31.1 et ULC C203.
- .4 Le matériel de soudage ainsi que la main-d'oeuvre doivent être conformes aux exigences de l'ASME et de la Commission provinciale des relations de travail.

1.3 COMPÉTENCE

.1 Le fabricant doit avoir un représentant local; il doit de plus avoir de l'expérience dans la fabrication des appareils monoblocs prescrits dans le présent devis, fournir des catalogues complets de ses produits et assumer la pleine responsabilité du choix, caractéristiques de fonctionnement, de la qualité et de l'assemblage des appareils monoblocs. Le représentant du fabricant doit également assurer, sur place, un service après-vente.

1.4 CHAUFFAGE TEMPORAIRE

.1 Le chauffage temporaire fait partie des plans et devis de l'architecte et sera fait par une autre division. Aucun des appareils spécifiés aux présents plans et devis ne devra servir au chauffage temporaire.

1.5 RÉGULATION

.1 Généralités
- .1 Tous les contrôles seront fournis et raccordés par la section 15900, sauf si indiqué autrement aux plans et/ou devis.
- .2 Certains accessoires, telles que soupapes de contrôle, puits pour bulbe seront fournis par la section 15900, mais l'installation sera faite par la présente section.
- .3 L'entrepreneur de la présente section devra ajuster et mettre en marche les systèmes de chauffage, le tout en collaboration avec la section 15900.
- .4 Le câblage des appareils sanitaire à détection sera fourni et installé par la présente section.

1.6 NATURE DES TRAVAUX

.1 Les travaux de la présente section font partie intégrante des travaux de la section 15-400s

.2 Les sous-sections suivantes font partie intégrante de cette section :

- 15-513s
- 15-515s
- 15-540s
- 15-545s
- 15-550s
- 15-555s
- 15-575s
- 15-603s
- 15-672s
- 15-772s

.3 Voir section 15-400s pour la portée de travaux:

1.7 CLASSIFICATION DE L'INSTALLATION ET MODE DE SURVEILLANCE DES MACHINES FIXES

.1 Les installations sont de classe 4 «Chauffage et moteurs à vapeur» et de classe B «Appareils frigorifiques» selon le règlement concernant les mécaniciens de machines fixes.

.2 Le mode de surveillance exigé selon le règlement en vigueur sera du type à surveillance périodique.

1.8 DÉMANTÈLEMENT

.1 N/A

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

.1 ANSI/ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 25, 125, 250 and 800.

.2 ANSI/ASME B16.3, Malleable-Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.

.3 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings, Steel Nickel Alloy and other Special Alloys.

.4 ANSI/ASME B16.9, Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.

.5 ANSI B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.

.6 ANSI/ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts.

.7 ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron and Gray-Iron Pressure Pipe and Fittings.

.8 ASTM A47M, Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.9 ASTM A53, Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.

.10 ASTM A536, Specification for Ductile Iron Castings.

.11 ASTM B61, Specification for Steam or Valve Bronze Castings.

.12 ASTM B62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.13 ASTM E202, Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

.14 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.

.15 CSA W47.1, Certification of Company for Fusion Welding of Steel Structures (Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier).

.16 CSA W47.1S1, Supplément n^{o} 1-M1989 à la norme CSA W47.1-1983, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.

.17 MSS-SP-67, Butterfly Valves.

.18 MSS-SP-70, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.

.19 MSS-SP-71, Cast Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.

.20 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

.21 MSS-SP-85, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier nécessaires conformément aux prescriptions.

.2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils de robinetterie.

1.3 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

.1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53, grade B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes :
- .1 jusqu'à DN 2 : série 40, à soudure continue, extrémités filetées;
- .2 DN 2 1/2 et DN 4 : série 40, à soudure continue, extrémités biseautées ou rainurées;
- .3 DN 5 et plus : série 40, à soudure électrique continue, extrémités biseautées ou rainurées.

2.2 TUYAUTERIE EXTÉRIEURE

.1 n/a

2.3 JOINTS

.1 Tuyaux de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban de téflon et pâte d'étanchéité à base de blanc de plomb.

.2 Tuyaux de diamètre égal ou supérieur à DN 2-1/2 : raccords et brides à souder, selon les normes CSA W47.1 et CSA W47.1S1.

.3 Tuyaux à extrémités rainurées par roulage : accouplements rigides conformes à la norme CSA B242. À utiliser là où la température des réseaux n'excède pas 110 ^{o}C.

.4 Brides : régulières ou à face de joint surélevée, à emmancher et à souder.

.5 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, catégorie 2100 kPa.

.6 Garnitures de brides : conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.

.7 Filetage : conique.

.8 Boulons et écrous : conformes aux normes ANSI B18.2.1 et ANSI/ASME B18.2.2.

.9 Garnitures d'accouplements pour tuyaux à extrémités rainurées par roulage : type EPDM, Grade "E".

2.4 RACCORDS

.1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ANSI-/ASME B16.3, classe 150.

.2 Brides pour tuyaux et raccords à brides :
- .1 En fonte : selon la norme ANSI/ASME B16.1, classe 125.
- .2 En acier : selon la norme ANSI/ASME B16.5.

.3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ANSI/ASME B16.9.

.4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47M et ANSI/ASME B16.3.

.5 Raccords pour tuyaux à extrémités rainurées par roulage : en fonte malléable, selon la norme ASTM A47M ou en fonte ductile selon la norme ASTM A536. À utiliser là où la température des réseaux n'excède pas 110 °C. Lorsque la méthode rainurée est utilisée, tous les raccords et accouplements et accessoires seront du même manufacturier.

.6 Raccord ou type pressé de même jauge que la tuyauterie dans le cas de la tuyauterie inoxydable.

2.5 ROBINETS-VANNES

.1 Robinets-vannes de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser
- .1 Type à tige montante : selon la norme MSS SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur monobloc à coin.
- .2 Produits acceptables : Flo Fab série GV, Jenkins fig. 810J, Nibco T-111, Kitz 24, Red-White 293 ou équivalent approuvé.

.2 Robinets-vannes de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2, à brides :
- .1 Type à tige montante : selon la norme MSS SP-70, à vis extérieure et arcade, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, pièces internes en bronze, brides à face de joint plane.
- .2 Produits acceptables : Jenkins fig. 454J, Nibco F-617-0, Kitz 72, Red-White 421A, modèle équivalent de Flo Fab ou équivalent approuvé ou
  alternative > American Valve 4000 (vanne à bille en fonte).

2.6 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

.1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre égal ou inférieur à DN 2 :
- .1 Selon la norme ASTM B62, catégorie 4 MPa, type EHG, corps en bronze, à visser, garniture d'étanchéité TFE, obturateur (tournant) massif en chrome robuste, sièges en téflon et manette-levier.
- .2 Produits acceptables : Flo Fab LBV, Jenkins fig. 201J, Anvil série 171N, Kitz 58, Red-White 5044A ou équivalent approuvé.

2.7 ROBINET À SOUPAPE

.1 Robinets à soupape, de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser :
- .1 Selon la norme MSS SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau taraudé et vissé, obturateur en matériau composite, renouvelable, convenant au type de fluide véhiculé.
- .2 Dispositifs de réglage protégés : selon les indications.
- .3 Produits acceptables : Jenkins fig. 106BJ, Nibco T-235-Y, Kitz 09, Red-White 221 ou équivalent approuvé..

.2 Robinets à soupape, de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2, à brides :
- .1 Selon la norme MSS SP-85, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, pièces internes en bronze, tige montante à vis extérieure et arcade, chapeau boulonné, obturateur et bague de siège en bronze, brides à face de joint plane.
- .2 Produits acceptables : Jenkins fig. 2342J, Nibco F718-B, Kitz 76, Red-White 400A, modèle équivalent de Flo Fab ou équivalent approuvé.

2.8 ROBINET À PAPILLON

.1 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2, modèle sans bride, à oreilles ou rainurés :
- .1 Selon la norme MSS SP-67, classe 150, catégorie 1 MPa, type EHG, corps en fonte ou en fonte aciérée, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable, siège et garniture EPDM remplaçables, manette à blocage.
- .2 Organes de manoeuvre :
  - .1 Robinets de diamètre DN 2 1/2 à DN 6 : du type à manette-levier à blocage.
  - .2 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 8 : du type à engrenage.
  - .3 Produits acceptables : à manette, Flo Fab série BFVZ-L, Jenkins 2232ELJ, Apollo 143-DBE-11, Centerline L200L-E, Victaulic série 709, modèle équivalent de Anvil, Kitz 6122 EL, Red-White 918 BESG-2 ou équivalent approuvé.
    ou
    à engrenage, Flo Fab série BFVZ-L, Jenkins 2232EGJ, Apollo 143-DBE-12, Kitz 6122 EG, Red-White 918 BESG-2, Centerline G200L-E, Victaulic série Vic-300-Masterseal, Victaulic série 709, modèle équivalent de Anvil ou équivalent approuvé.

.2 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2, modèle sans bride («sandwich») et sans oreille :
- .1 Selon la norme MSS SP-67, classe 150, catégorie 1 MPa, type EHG, corps en fonte ou en fonte aciérée, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable, siège et garniture EPDM, remplaçables, manette de blocage.
- .2 Organes de manoeuvre :
  - .1 Vannes de diamètre DN 2 1/2 à DN 6 : du type à manette-levier à blocage.
  - .2 Vannes de diamètre égal ou supérieur à DN 6 : du type à engrenage.
  - .3 Produits acceptables : à manette, Flo Fab série BFVZ-W, Jenkins 2222ELJ, Kitz 5122 EL, Red-White 917 BESL-2, Apollo 141-CBE-11, Centerline L200W-E
    ou
    à engrenage, Flo Fab série BFVZ-W, Jenkins 2222EGJ, Kitz 5122 EG, Red-White 917 BESG-2, Apollo 141-DBE-12, Centerline G200W-E.

2.9 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT

.1 Clapets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser :
- .1 Selon la norme MSS SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, clapet (obturateur) à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.
- .2 Produits acceptables : Jenkins 4092J, Kitz 22 ou Red-White 236, Nibco T-433-B, modèle équivalent de Flo Fab ou équivalent approuvé.

2.10 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX

.1 Clapets de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2 :
- .1 Classe 125, catégorie 860 kPa, corps en acier coulé, modèle sans bride («sandwich») ou rainuré, pièces internes en bronze, ressort en acier inoxydable (ressort extra-robuste dans le cas de montages sur canalisations verticales à écoulement descendant).

.2 Produits acceptables :
Flo-Fab série LSDDB, Victaulic série 716, Centerline 800W-E-AB ou MoyGro W12A-16V (obturateur en acier inox.), Nibco W-910, ou équivalent approuvé.

2.11 SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

.1 Généralités : robinets à soupape, à corps incliné (en y), conçus pour permettre une mesure et pour assurer une régulation précises du débit, munis de prises à robinet destinées à recevoir des manomètres différentiels.

.2 Précision : le débit mesuré et affiché doit correspondre, à 2 % près , au débit réel, dans des conditions nominales de calcul.

.3 Robinets de diamètre égal ou inférieur à DN 2 :
.1 Corps coulé sous pression, en alliage de cuivre/zinc résistant au dézingage (Ametal), extrémités à visser, obturateur en téflon, chapeau fileté et vissé; pouvant supporter une pression effective maximale de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C.
.2 Régulation du débit : au moins 4 tours complets de volant du type à indication numérique et à mémoire mécanique dissimulée et inviolable.

.4 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2 :
.1 Corps en fonte revêtue d'un enduit à base de résines époxydiques, chapeau et pièces internes en alliage de cuivre/zinc résistant au dézingage, boulons de chapeau en acier inoxydable, classe 125 selon ANSI extrémités à brides; pouvant supporter une pression effective maximale de 1.7 MPa et une température maximale de 121 °C.
.2 Régulation du débit : au moins 5 tours complets de volant avec bagues de réglage ajustées au vernier et mémoire mécanique dissimulée et inviolable.

.5 Calorifuge : calorifuge préfabriqué en polyuréthane R 5.4 de type pour emballage/livraison.

.6 Appareil de lecture :
.1 Pourvoir un débitmètre portatif à lecture de pression différentielle directe et convertissable dans l'unité désirée par des chartes maîtresses. L'appareil sera gradué en pouces d'eau et en pascal.
.2 Le débitmètre sera complet avec coffret, robinetteries, boyaux de 3 mètres et tous les accessoires nécessaires à son bon fonctionnement.

.7 Produits acceptables : Flo Fab série LGS, Gruvlok GBV, Armstrong CBV, Tour and Anderson ou équivalent approuvé.

2.12 CLAPETS MULTIFONCTIONS

.1 Clapets à obturateur profilé, listé, muni d'un ressort de rappel et d'un dispositif d'amortissement, et à dispositif de réglage étalonné, servant à réguler le débit de refoulement de la pompe et à assurer une fermeture étanche.

.2 Clapets pouvant être regarnis sous pression.

.3 Clapets à corps en fonte, pouvant supporter une pression maximale de 1206 kPa et une température de service maximale de 149 °C.

.4 Produits acceptables : Flo Fab série MFV-G, Armstrong Flo-Trex, Gruvlok Tri-service ou équivalent approuvé.

2.13 CHARGE D'EAU GLYCOLÉE

.1 Solution d'eau traitée et de propylène glycol, mélange selon les indications aux plans avec inhibiteurs, dosée selon les exigences avant d'être introduite dans le système.

.2 Produits acceptables : Dowtherm SR-1 ou équivalent approuvé.

2.14 UNITÉ DE PRESSURISATION DE GLYCOL

.1 Unité complète préassemblée en usine, servant au remplissage des différents réseaux circulant du glycol en circuit fermé.

.2 L'unité de pressurisation devra inclure :
- .1 Un réservoir de remplissage en polyéthylène de capacité selon les prescriptions.
- .2 Une pompe en acier inoxydable ayant un débit de 0,063 litre/seconde à 690 kPa.
- .3 Un interrupteur à pression muni d'une plage d'ajustement.
- .4 Une armoire de commande comprenant :
  - .1 un boîtier NEMA 1;
  - .2 un interrupteur principal;
  - .3 un sélecteur 3 positions;
  - .4 un démarreur manuel;
  - .5 une lampe bas niveau;
  - .6 un contact pour transmission à distance du signal de bas niveau;
  - .7 le tout préassemblé.
- .5 Un mécanisme de dérivation sur la pompe qui permet le remplissage des réseaux directement à partir des contenants où le transfert de ceux-ci dans le réservoir de remplissage.
- .6 La pompe sera préassemblée au réservoir et le tout monté sur une base commune incluant robinets de fermeture, clapet de retenue et interrupteur de niveau, le tout prêt à être raccordé aux systèmes mécanique et électrique.

.3 Produits acceptables : Magnor, Armstrongsérie GLA ou équivalent approuvé, unité de marque et de modèle selon les indications aux plans

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

.1 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie au matériel et aux appareils conformément aux instructions du fabricant. Consulter la section 15900 pour intégrer aux réseaux tous les éléments de contrôle.

.2 Installer la tuyauterie dissimulée près des éléments de charpente du bâtiment, de manière à restreindre le moins possible l'espace utile des pièces. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Grouper la tuyauterie dans la mesure du possible.

.3 Donner à la tuyauterie une pente ascendante dans le sens de l'écoulement du fluide, maître-tuyau : 1:700, embranchement : 1:100. Munir chaque point bas d'un robinet de drainage DAHL fig. 50.430 avec chaînette et bouchon. Munir chaque point haut d'un purgeur d'air automatique.

.4 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents, et les orienter de façon à assurer la libre évacuation du fluide véhiculé et une bonne ventilation du réseau.

.5 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre la pose d'un calorifuge, et permettre l'accès, aux fins d'entretien, aux appareils, à la robinetterie et aux raccords.

.6 Avant de procéder à l'installation, ébarber les extrémités des tuyaux, débarrasser ces derniers des scories et de la poussière, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Les nettoyer également une fois les travaux d'installation terminés.

.7 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.

.8 Des prises (embouts) avec selle, à souder, peuvent être utilisées sur des canalisations principales si le diamètre de la dérivation est égal ou inférieur à la moitié de celui de la canalisation principale. Avant de souder la prise, percer le trou sur la canalisation principale à l'aide d'une scie ou d'une perceuse puis l'aléser afin de conserver à la canalisation de dérivation son plein diamètre intérieur.

.9 Pour raccorder la tuyauterie à l'équipement, utiliser des raccords-unions ou des brides. Installer la tuyauterie de manière que l'enlèvement de l'équipement nécessite le moins de démontage possible.

.10 Tous les tuyaux devront être filetés sur une longueur égale au moins à l'épaisseur de la filière et devront être parfaitement alésés.

3.2 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE

.1 Sauf indication contraire de la part de l'Ingénieur, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige soit placée à la verticale ou à l'horizontale.

.2 Tous les robinets ou clapets devront être du même diamètre que la tuyauterie sur laquelle ils sont installés.

.3 Installer des robinets à chaque point de dérivation, en amont de chacun des appareils, afin de pouvoir isoler ces derniers au besoin, et aux autres endroits indiqués.

.4 Installer des clapets de retenue sur la canalisation de refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

.5 Installer des organes de manœuvre à chaîne dans le cas de la robinetterie installée à plus de 3 m du sol.

.6 Les robinets à papillon devront être du type à oreille lorsqu'ils sont installés pour isoler un appareil ou accessoire qui pourrait être enlevé pour fin d'entretien ou réparation (échangeur de chaleur, réservoirs, serpentins, pompes). De plus, tous ces robinets devront être installés de façon à ce que l'axe de rotation des robinets soit à l'horizontal.

.7 Les disques des robinets à papillon devront être partiellement ouverts lors de l'installation.

.8 Tous les robinets devront être installés de façon à ce que les tiges soient en position verticale, la tête en haut, ou horizontale. Les robinets à papillon devront être installés de façon à ce que l'axe de rotation soit à l'horizontal.

3.3 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

.1 Installer les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.

.2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations terminées à la satisfaction de l'Ingénieur.

.3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

.4 Respecter les strictes recommandations du manufacturier en ce qui à trait aux dégagements, longueurs minimum droites sans obstruction.

3.4 RINÇAGE ET NETTOYAGE

.1 Effectuer les travaux en présence de l'Ingénieur.

.2 Une fois les essais sous pression terminés, rincer le réseau pendant au moins 4 heures.

.3 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant, exempt de phosphate, à 3 % en poids. Faire circuler la solution pendant au moins 8 heures.

.4 Vidanger le réseau puis le rincer pendant 4 heures. Enlever ensuite les tamis/paniers des filtres et les nettoyer.

.5 Remplir le réseau d'eau propre et faire circuler celle-ci pendant au moins 2 heures.

.6 Vidanger le réseau puis le rincer pendant 2 heures. Enlever ensuite les tamis/paniers des filtres, les nettoyer puis les remettre en place après avoir obtenu l'autorisation de l'Ingénieur.

.7 Moment d'exécution du nettoyage : attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.

.8 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux

.1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.

.9 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.

.10 Procédure

.1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :

.1 la méthode, les débits, la durée des opérations;

.2 les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;

.3 les inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;

.4 les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;

.5 les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;

.6 une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.

.11 Conditions préalables au nettoyage

.1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.

.2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.

.3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.

.4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.

.5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.

.12 Rapport à remettre à la fin des travaux

.1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.

.13 Installations à eau (hydroniques)

.1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.

.2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).

.3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de +/- 0.5 %.

.4 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.

.5 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 36 heures. Vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.

.6 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise.

.7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.

.8 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à l'obtention de la température nominale maximale ou jusqu'à au moins 82 degrés Celsius. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 degrés Celsius. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium et faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel.

.14 Installations à eau glycolée

.1 En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.

.2 Il importe de procéder à des essais visant à déterminer les propriétés chimiques et physiques de l'eau glycolée afin de s'assurer que la solution ne gèlera pas avant d'avoir atteint -40 degrés Celsius. Vérifier la concentration de l'inhibiteur et l'indiquer dans le rapport. Se reporter à la norme ASTM E 202.

3.5 REMPLISSAGE DU RÉSEAU

.1 Remplir les réseaux d'eau propre et ajouter les produits de traitement selon les prescriptions ou la solution d'eau glycolée selon le cas.

3.6 ESSAIS

.1 Faire l'essai du réseau à une pression égale à 1 1/2 fois sa pression de service, mais en aucun cas inférieure à 862 kPa.

.2 Isoler du réseau tout appareil ou pièce d'équipement dont la pression nominale est inférieure à la pression d'essai.

.3 La pression d'essai doit se maintenir pendant 4 heures sans accuser de chute.

.4 Corriger toute fuite aux joints et refaire l'essai.

.5 Lorsqu'il s'agit d'un réseau de glycol, faire l'essai en utilisant de l'eau puis refaire l'essai après l'avoir rempli avec la solution de glycol de la qualité prescrite. Corriger toute fuite aux joints, raccords, robinets ou clapets.

3.7 ÉQUILIBRAGE

.1 Équilibrer les réseaux hydrauliques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.

.2 Soumettre 3 exemplaires des rapports d'équilibrage, indiquant :
- .1 le débit, en L/s, à chaque serpentin;
- .2 le débit, en L/s, à chaque échangeur ou refroidisseur d'eau;
- .3 le débit, en L/s, à chaque pompe;
- .4 le débit, en L/s, à chaque chaudière;
- .5 la chute de pression, en kPa, dans chaque serpentin;
- .6 la chute de pression, en kPa, dans chaque échangeur;
- .7 la pression, en kPa, à l'aspiration et au refoulement de chaque pompe;
- .8 la chute de pression, en kPa, dans chacune des chaudières.

.3 Prévoir les raccords et les prises nécessaires pour faire l'équilibrage.

.4 Équilibrer le débit à chaque appareil, de façon à rencontrer l'émission de chaleur requise. L'équilibrage du réseau sera effectué par l'entrepreneur pour ce faire, ajuster de façon répétée les robinets de balancement jusqu'à ce que les différentiels de température des liquides circulés soient trouvés. (Tous les appareils raccordés à une même zone devront avoir un même différentiel de température).

.5 Utiliser tous les appareils de mesure nécessaires pour faire ces ajustements. Le balancement exigé devra être réalisé au moyen de certains appareils tels que débitmètre à l'ultrason, thermomètres digitaux de type contact. Un rapport écrit sur le résultat de ces ajustements sera soumis à l'ingénieur pour approbation.

.6 Les éléments de prise de lecture devront être installé sur chacune des zones tel qu'il est indiqué aux plans et la dimension sera la même que le diamètre de la tuyauterie.

.7 L'installation devra respecter les strictes recommandations des manufacturiers, longueur minimum droite et sans obstruction avant et après les éléments de prises de lecture.

3.8 SYSTÈME AU GLYCOL

.1 Prévoir le remplissage de l'ensemble des appareils et tuyauterie avec une solution de propylène glycol et d'eau plus 25 % du contenu du réservoir de récupération.

.2 Prendre les dispositions requises afin d'éviter les fuites de propylène glycol.

.3 Le propylène glycol devra être manufacturé pour une température maximale de 116 ^{o}C en considérant les «INHIBITORS» utilisés par le manufacturier.

.4 Un hydromètre sera remis au propriétaire afin de permettre de vérifier la densité de la solution au glycol.

.5 Tous les purgeurs d'air des réseaux de glycol devront être canalisés jusqu'à l'entonnoir du réservoir de récupération de glycol. Dans le cas de purgeurs éloignés du système de pressurisation, des réceptacles devront être installés pour capter le glycol des purgeurs.

.6 Fournir des dessins d'atelier complets concernant le glycol avant le remplissage initial avec fiche signalétique et les données concernant l'inhibiteur de corrosion. À défaut de s'y conformer, le glycol sera analysé par un laboratoire indépendant aux frais du présent entrepreneur.

.7 Une fois le nettoyage du réseau terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E202. Remettre à l'ingénieur un rapport à cet égard.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

.1 ASME Section VIII for Unfired Pressure Vessels.

.2 ASTM A47M, Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.3 ASTM A278M, Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 345 °C.

.4 ASTM A516/A516M, Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower Temperature Service.

.5 ASTM A536, Specification for Ductile Iron Castings.

.6 ASTM B62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.7 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques nécessaires conformément aux prescriptions.

.2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit les vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres.

1.3 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 RÉSERVOIR D'EXPANSION FERMÉ TYPE CONVENTIONNEL

.1 Vase d'expansion à raccords filetés.

.2 Contenance : selon les indications.

.3 Enveloppe

- .1 Faite de plaques d'acier au carbone soudées, conformes à la norme ASTM A516/A516M visant les vases sous pression, muni d'extrémités bombées, éprouvé à 860 kPa.
- .2 Enveloppe conforme à la section VIII-Div. 1 du code de l'ASME visant les vases sous pression non soumis à l'action des flammes, à la norme CSA B51-M visant la construction et l'inspection des chaudières et des vases sous pression, et aux règlements provinciaux.
- .3 Soumettre les certificats d'enregistrement requis par les autorités provinciales.
- .4 Finition : couche d'apprêt.

.4 Raccords et accessoires

- .1 Branchement à la partie inférieure du vase d'expansion.
- .2 Branchement de la tuyauterie de circulation à la partie inférieure.

.3 Raccord de vidange, DN 1, à la partie inférieure.
.4 Ouverture d'inspection, à une extrémité.
.5 Indicateur de niveau à tube de verre de 15 mm, monté sur l'extrémité du vase par des raccords posés au haut et au bas, en des points situés au 1/4 et 3/4 du diamètre du vase, avec robinets d'isolement et tiges de protection pour tube de verre.

.5 Produit acceptable : Flo-Fab série CUS, Expanflex, Amtrol ou équivalent approuvé.

2.2 VASE D'EXPANSION DU TYPE À MEMBRANE REMPLAÇABLE

.1 N/A

2.3 VASE D'EXPANSION DU TYPE À MEMBRANE FIXE

.1 N/A

2.4 PURGEUR D'AIR

.1 Purgeur d'air à flotteur, de type standard, à corps en laiton et raccord DN 1/4 et conçus pour une pression nominale de service de 1035 kPa.
.1 Produit acceptable : Flo-Fab série AA, Maid-O-Mist 71 ou 74, Armstrong, Taco ou équivalent approuvé.

.2 Purgeur d'air à flotteur, de type industriel, à corps en fonte et raccord DN [1/2] et conçus pour une pression nominale de service de 860 kPa.
.1 Produit acceptable : Flo-Fab série MV15, Armstrong modèle 21 AR, FloFab, Spirax-Sarco ou équivalent approuvé.

.3 Flotteur : en matériau massif, conçu pour une température de service de 115 ^{o}C.

2.5 ENSEMBLES RÉDUCTEUR BASSE PRESSION

.1 Régulateur de pression automatique, corps en bronze, muni d'un filtre à tamis externe amovible.

.2 La pression d'ajustement sera donnée aux plans.

.3 Produit acceptable : Watts N256 lorsque la pression d'ajustement est de 140 kPa et moins et Watts U5B lorsque la pression d'ajustement est de plus de 140 kPa ou équivalent approuvé.

2.6 SOUPAPES DE SÛRETÉ

.1 Soupape de sûreté du type avec levier opérant sous l'action d'une augmentation de pression comme exigé par le code des appareils sous pression.

.2 Produit acceptable : Watts ou équivalent approuvé.

2.7 FILTRES DE TUYAUTERIE EN BRONZE

.1 Filtres à corps en bronze, classe 125, selon ASTM B62-85, à raccords filetés : DN 1/2 à 2.

.2 Diamètre : selon les indications.

.3 Raccord de purge : DN 1.

.4 Tamis : en acier inoxydable à perforations de 1.14 mm.

.5 Pression de service : 860 kPa.

.6 Produit acceptable : Flo-Fab série LBTY, Armstrong, Spirax-Sarco, ou équivalent approuvé.

2.8 FILTRES DE TUYAUTERIE EN FONTE

.1 Filtres à corps en fonte selon ASTM A126, en fonte aciérée, selon ASTM B278-84, à raccords à bride, classe 125, ou en fonte ductile, selon ASTM A395 et A536, classe 125, à raccords rainurés: DN 2 1/2 à 12.

.2 Diamètre : selon les indications.

.3 Raccord de purge : DN 1.

.4 Tamis : en acier inoxydable à perforations de 1.14 mm.

.5 Pression de service : 860 kPa.

.6 Produit acceptable : à raccords bridés, Flo-Fab série LYF, Armstrong, Spirax-Sarco, ou équivalent approuvé.

Ou

À raccords rainurés, Flo-Fab série LYG, Victaulic série 732, Armstrong, Spirax-Sarco, ou équivalent approuvé

2.9 FILTRES DE TUYAUTERIE EN FONTE TYPE T

.1 N/A

2.11 FILTRES DIFFUSEURS MONTÉS EN ASPIRATION

.1 Corps : en fonte à raccords à brides ou rainurés.

.2 Filtre incorporé aux redresseurs : à mailles fines, jetable, à faible perte de pression.

.3 Raccord de purge du filtre.

.4 Piège à particules à aimant permanent.

.5 Aubes de redressement : pleine longueur.

.6 Prises pour manomètres.

.7 Pied-support : réglable.

.8 Produit acceptable : Armstrong modèle SG, Victaulic série 731-G, modèle équivalent de Flo-Fab ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Installer les pièces accessoires conformément au schéma de montage de la tuyauterie. Relier les raccords de vidange et de purge à la canalisation d'évacuation la plus rapprochée.

.2 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux appareils aux fins d'entretien. Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué aux dessins, consulter l'ingénieur avant de procéder à l'installation.

.3 Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter l'ingénieur et se conformer à ses directives.

.4 Se reporter aux dessins d'installation fournis par le fabricant.

.5 S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils, et que la masse de l'équipement en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

.6 Si les éléments accessoires et connexes sont livrés en pièces détachées, vérifier le mode d'assemblage auprès de l'ingénieur.

3.2 FILTRES

.1 Installer les filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.

.2 Laisser l'espace libre nécessaire à l'enlèvement du panier.

.3 Installer un filtre en amont de chaque pompe ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.3 PURGEURS D'AIR

.1 Poser des purgeurs d'air aux points hauts des réseaux.

.2 Poser un robinet en amont de tous les purgeurs lorsqu'il s'agit d'évents industriels et raccorder le tuyau de trop-plein à la canalisation d'évacuation la plus rapprochée. Lorsqu'il s'agit d'un purgeur utilisé sur un réseau de glycol, canaliser l'évent jusqu'au réservoir de récupération de glycol le plus près.

.3 Les purgeurs d'air industriels devront être installés aux appareils tels que chaudières, refroidisseurs, réservoirs et tuyauterie DN 6 et plus.

3.4 RÉSERVOIRS D'EXPANSION

.1 Installer des réservoirs d'expansion aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.

.2 Poser un robinet et un union sur la conduite d'arrivée des réservoirs d'expansion.

.3 Les réservoirs d'expansion des réseaux de glycol installés avec des contrôles de niveaux à électrodes devront donner une alarme à distance sur un premier bas niveau et une alarme à distance sur un deuxième bas niveau en plus d'arrêter les pompes de circulation des réseaux en question. Tous les conduits, filage et raccordements électriques nécessaires entre les démarreurs des pompes de circulation et les électrodes de niveau des réservoirs d'expansion devront être prévus par la présente section conformément aux dispositions de la division 16. La distribution de puissance à 600 volts sera exécutée par la division 16.

.4 Prévoir un panneau d'alarme de bas niveau avec klaxon, lampes-témoins et bouton silence à réarmement automatique.

3.5 SOUPAPES DE SÛRETÉ

.1 Poser les soupapes de sûreté aux endroits indiqués.

.2 Raccorder le tuyau de décharge à la canalisation d'évacuation la plus rapprochée ou au réservoir de récupération lorsqu'il s'agit d'un réseau de glycol.

3.6 FILTRES DIFFUSEURS MONTÉS EN ASPIRATION

.1 Installer les filtres diffuseurs sur l'admission des pompes et selon les instructions des fabricants.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions.

.2 Soumettre les schémas de filerie détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, indiquant la filerie et le matériel installés en usine sur les appareils monoblocs ou nécessaires aux dispositifs de commande des appareils auxiliaires, pièces accessoires et régulateurs.

.3 Soumettre les courbes caractéristiques des pompes, aux fins de vérification.

.4 Les dessins d'atelier doivent indiquer l'emplacement définitif, lors du montage sur place, des appareils de commande, de la tuyauterie, des robinets et des raccords expédiés séparément par le fournisseur du matériel.

1.2 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 POMPES DE CIRCULATION EN LIGNE MONTÉE SUR CANALISATION, DE MODÈLE COMMERCIAL À ACCOUPLEMENT DIRECT

.1 Volute : en fonte, à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords à brides ou filetés côtés aspiration et refoulement, et d'orifices taraudés de branchement d'évent, d'évacuation et de manomètre.

.2 Impulseur : en bronze.

.3 Arbre : en acier, muni d'un coussinet à douille en acier inoxydable et d'un anneau de butée incorporé.

.4 Étanchéité : garniture mécanique appropriée à de l'eau chaude pouvant atteindre 135 °C.

.5 Moteur : du type T.E.F.C. à haut rendement énergétique, se référer à la section 15010.

.6 Accouplement direct.

.7 Débit et taille : selon les indications.

.8 Produit acceptable : Flo-Fab série 880, Armstrong-Darling 4380, Bell & Gossett, Plad ou équivalent approuvé.

2.2 POMPES DE CIRCULATION EN LIGNE MONTÉE SUR CANALISATION, DE MODÈLE COMMERCIAL À ACCOUPLEMENT FLEXIBLE

.1 Volute : en fonte, à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords à brides ou filetés côtés aspiration et refoulement, et d'orifices taraudés de branchement d'évent, d'évacuation et de manomètre.

.2 Impulseur : en bronze.

.3 Arbre : en acier, muni d'un coussinet à douille en acier inoxydable et d'un anneau de butée incorporé.

.4 Étanchéité : garniture mécanique appropriée à de l'eau chaude pouvant atteindre 135 °C.

.5 Moteur : du type T.E.F.C. à haut rendement énergétique, se référer à la section 15010.

.6 Accouplement : Flexible à auto – alignement.

.7 Débit et taille : selon les indications.

.8 Produit acceptable : Flo-Fab série 880 RI ou série 840SC Armstrong-Darling 4300, Bell & Gossett, Plad ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Pompe de circulation montée sur la canalisation : monter la pompe de façon que le fluide circule dans le sens indiqué par la flèche gravée sur le corps, installer des éléments de support près des brides ou des raccords-unions des branchements d'aspiration et de refoulement, s'assurer que les graisseurs de paliers sont accessibles et vérifier le sens de rotation.

.2 Installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires pour que le corps de la pompe n'ait pas à supporter la tuyauterie ou l'équipement. Se reporter aux détails et instructions de montage du fabricant.

.3 Installer une tuyauterie entre l'orifice taraudé d'évacuation et le drain le plus près.

.4 Installer le robinet purgeur de la volute en un endroit accessible.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Sauf indication contraire, le traitement de l'eau doit être effectué conformément aux exigences de la section VII du ASME Boiler Code, et aux exigences et normes des autorités compétentes.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions.

1.3 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches nécessaires à l'entretien du matériel de traitement de l'eau et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien.

.2 Fournir les fiches signalétiques des réactifs employés.

1.4 DOCUMENTS À FOURNIR

.1 Obtenir de la maison fournissant les produits chimiques, les documents suivants qui devront être signés et remis à l'autorité compétente pour approbation.

.1 Analyse de l'eau servant aux remplissages des réseaux et aux additions subséquentes.

.2 Attestation de nettoyage des réseaux et appareils sous la surveillance du représentant de la maison spécialisée et que les réseaux sont propres et prêts à recevoir de l'eau nouvelle pour la mise en marche définitive et le traitement final.

.3 Attestation de mise en marche à l'effet que les réseaux contiennent le nombre de P.P.M. de réactifs recommandés pour leurs protections et que toutes les instructions ont été données à l'autorité compétente pour le maintien du niveau de protection.

.4 Une formule d'attestation devra être signée par l'autorité compétente pour certifier que les instructions ont été données.

1.5 GÉNÉRALITÉS

.1 L'entrepreneur de cette section devra fournir et installer les équipements et les produits chimiques recommandés. Il sera responsable de l'installation sous la supervision d'un représentant de la compagnie qui fournira le traitement et l'équipement. Les frais pour ce service ainsi que les frais d'instructions aux opérateurs devront être inclus dans la soumission.

.2 L'alimentation électrique de pouvoir des équipements sera faite par la division 16.

.3 Le filage du contrôle des équipements de traitement d'eau (valve solénoïde, compteur, contacts auxiliaires, etc.) ainsi que tous les raccords requis devront être exécutés par l'entrepreneur de la présente section selon les recommandations du fabricant et devront être conformes aux prescriptions générales du devis d'électricité (division 16).

.4 L'entrepreneur devra aussi fournir toute la tuyauterie, valves et raccordement requis pour le bon fonctionnement des systèmes de traitement d'eau.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 FABRICANTS

.1 Le matériel de traitement d'eau, les réactifs et l'entretien doivent être fournis par le même fabricant.

.2 Produits acceptables : «Magnor», «Diversy», «Dearborn».

2.2 ADOUCISSEUR

.1 Adoucisseur d'eau duplex comprenant :
- .1 2 réservoirs de résine en fibre de verre de 305 mm de diamètre, construit pour une pression 690 kPa et une température maximale de 32 ^{o}C.
- .2 Chaque réservoir de résine contiendra 57 L de résine ayant une capacité de 623 grains par m^3 d'échange lorsque régénéré avec 77 mg de sel par m^3 et capable de débiter 0,38 l/s d'eau sans perte d'efficacité.
- .3 Un bac à sel en polyéthylène de 457 mm de diamètre par 838 mm de hauteur muni d'un double fond et d'un puits de saumure de 3/4".
- .4 Alimentation électrique par fiche à 115 volts, 60 cycles.
- .5 Vannes automatiques de régénération de 1".
- .6 Tuyauterie interne de distribution et de collection ainsi que tuyauterie pour le saumurage installée en usine.
- .7 Base en acier peint pouvant recevoir les deux réservoirs de résine ainsi que le réservoir de saumure préassemblés en usine.
- .8 Tuyauterie d'interconnexion, incluant les robinets d'arrêt, de contournement, d'échantillonnage en cuivre type L de 1". La tuyauterie du collecteur d'arrivée d'eau sera de 1". Cette tuyauterie sera préassemblée en usine et retenue par des supports sur la base d'acier.
- .9 Compteurs d'eau de 1" à impulsion installés et supportés sur la base d'acier.
- .10 Commande par micro-processeur monté dans une armoire de commande incluant :
  - .1 Affichage décroissant du volume qui reste à traiter avant la régénération suivante.
  - .2 Réglage de la fréquence et de la durée de la régénération.
  - .3 Commande hors programme.
  - .4 Arrêt en tout temps de la régénération en cours.
  - .5 Possibilité d'ajuster le volume entre deux régénérations sur le site.
  - .6 Commande séquentielle d'électrovannes à membrane déterminant les étapes de la régénération; détassage de la résine, injection du régénérant et rinçages lent puis rapide du lit de résine.

.2 Cet adoucisseur duplex sera muni d'un dispositif d'alternance fonctionnant comme suit :
- .1 Les compteurs d'eau enregistrent la quantité d'eau qui les traverse et envoient un signal au boîtier électronique (un sur chaque colonne de résine) et lorsque le débit d'eau nécessaire à l'épuisement de la résine est passée, le boîtier commande une régénération de l'adoucisseur.
- .2 Le départ de la régénération d'une colonne occasionne le transfert du dispositif d'alternance qui ouvre la vanne de sortie de l'adoucisseur qui était en attente et ferme la sortie de celui qui se régénère. La sortie de celui-ci restera fermée jusqu'au départ de la régénération de l'autre colonne.

.3 La régénération de chaque colonne de résine est contrôlée automatiquement par des soupapes électroniques à 5 temps.

.1 Le début de la régénération pour chacune des colonnes est initié automatiquement par des compteurs d'eau. Ces compteurs seront reliés à la soupape électronique. La soupape électronique sur chacune des colonnes de résine devra avoir en permanence l'affichage du volume d'eau qu'il reste à passer dans chacune des colonnes avant la régénération.

.2 Cette lecture décroissante permettra de constater le débit qui passe dans chacune des colonnes. L'ajustement du volume d'eau entre les régénérations sera fait sur place.

.4 Produits acceptables : Magnor, modèle 620D-BT1A-DA1-2CW34 ou équivalent.

2.3 INSTALLATION DE CHAUFFAGE, REFROIDISSEMENT OU RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE AU GLYCOL EN CIRCUIT FERMÉ

.1 Contre-passe d'alimentation d'une capacité de 9 litres c/a robinet d'entrée de produit chimique avec entonnoir de 100 mm de diamètre, robinet d'évent, robinet de vidange et raccords d'entrée et sortie. Cette contre-passe devra être installée en série avec une unité de filtration à 20 microns, corps en acier inoxydable et une visière d'écoulement «Dry-Con» fig. 400 ou équivalent approuvé. Après un maximum de 15 jours d'opération, les filtres devront être remplacés. Fournir pour chacune des unités de filtration 10 cartouches de 50 microns.

.2 Canalisations d'alimentation en réactifs en acier noir de la série 80 avec raccords en croix à tous les changements de direction, orifices inutilisés bouchés.

.3 Cette contre-passe sera construite pour une pression de 1040 kPa.

.4 Fournir suffisamment de réactifs pour combattre le tartre, la boue et la corrosion pendant un an (à l'exception des systèmes au glycol).

.5 Les volumes des systèmes sont donnés aux plans.

2.4 PRODUITS CHIMIQUES

.1 Fournir suffisamment de réactif pour combattre le tartre, la boue, l'oxygène et la corrosion pendant un an pour tous les systèmes décrits dans cette section.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Réaliser l'installation de manière qu'il y ait suffisamment de dégagements pour permettre l'entretien et la réparation du matériel.

.2 Raccorder les canalisations à l'équipement conformément aux instructions du fabricant.

.3 Raccorder les canalisations de purge et de vidange au drain le plus près.

3.2 SERVICES

.1 Fournir un service de contrôle et de consultation techniques, pour une durée d'un an après la mise en service de l'installation du traitement. Ce service doit comprendre ce qui suit :

.1 Première analyse de l'eau à traiter et recommandations sur le traitement à effectuer.
.2 Aide à la mise en service de l'installation.
.3 Formation du personnel d'exploitation.
.4 Visite de l'installation durant les heures d'exploitation, au besoin, jusqu'à ce qu'elle fonctionne normalement. Prestation de conseils et de recommandations relativement au rendement de l'installation.
.5 Papier graphique pour les enregistreurs et feuilles de journal d'exploitation, en quantité suffisante pour une période d'un an si requis.
.6 Toute l'aide nécessaire en matière d'analyses en laboratoire et autres services techniques.
.7 Instructions écrites, claires et concises, à l'intention du personnel d'exploitation.

3.3 NETTOYAGE DE L'INSTALLATION

.1 Soumettre à l'approbation de l'autorité compétente un exemplaire du document énumérant les méthodes et produits chimiques de nettoyage recommandés.

.2 Rincer à fond les canalisations, les chaudières et les circuits de chauffage et de refroidissement, à l'aide de produits chimiques approuvés, conçus pour éliminer les matières grasses, la calamine, les enduits protecteurs et autres corps étrangers. Les produits chimiques employés ne doivent attaquer aucun des matériaux contenus dans le système et ne présenter aucun danger, à la manutention comme à l'emploi.

.3 Les chaudières devront être nettoyées parfaitement pour se débarrasser de toute trace d'huile et de graisse. Le bouillage devra être conforme aux normes de l'ASME et aux recommandations du manufacturier des chaudières.

.4 Durant la circulation des solutions de nettoyage, examiner et nettoyer régulièrement les filtres et les crépines, et contrôler les variations des pertes de charge dans les différents appareils.

.5 Pourvoir toutes les voies de contournement requises pour réaliser le nettoyage des installations. Contourner les refroidisseurs, condenseurs ou tout autre pièce d'équipement qui pourrait se boucher ou loger les débris lors de cette opération.

3.4 RACCORDEMENTS

.1 L'alimentation électrique des équipements devra être exécutée par l'entrepreneur en électricité.

.2 La filerie de contrôle des équipements de traitement d'eau (soupape solénoïde, asservissement aux démarreurs, cellule de conductivité, etc.) ainsi que tous les raccords requis devront être prévus par le présent entrepreneur et conformes aux prescriptions de la division 16.

.3 Prévoir, à la sortie de chacune des pompes de traitement chimique, 1 robinet à bille et 1 clapet de retenue à levée verticale et tuyauteries d'alimentation (1 par chaudière).

FIN DU FASCICULE

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS PAGES

1.1 Intégration 3
1.2 Aptitudes de l'entrepreneur 3
1.3 Dénonciation 3
1.4 Avis à l'entrepreneur 4
1.5 Portée générale 5
1.6 Échéancier des travaux 5
1.7 Prescriptions normalisées 6
1.8 Lois, règlements et codes 6
1.9 Dessins d'atelier 7
1.10 Plans tels que construits 7
1.11 Documents à fournir 8
1.12 Instructions 7
1.13 Vérificateur agréé 7
1.14 Certificats 9
1.15 Garantie 9

PARTIE 2 - MATÉRIAUX

2.1 Réservoirs et tuyauterie non métalliques 10
2.2 Réservoirs et tuyauteries métalliques 12
2.3 Joints et raccordements 14
2.4 Robinetterie 15
2.5 Supports, manchons et calfeutrage 15
2.6 Travaux connexes 17
2.7 Travaux d'électricité 17
2.8 Peinture et finition 18
2.9 Identification de la tuyauterie et composantes 18

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 3 - EXÉCUTION **PAGES**

3.1 Enlèvement des réservoirs souterrains 19
3.2 Sols contaminés 20
3.3 Installation de réservoirs souterrains 21
3.4 Installation de réservoirs hors terre 23
3.5 Installation de tuyauterie 23
3.6 Matériaux de remblayage 24
3.7 Inspection et essai d'étanchéité 25
3.8 Mise en marche 27

N.B. : pour les prescriptions spéciales, aucune table des matières.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1
INTÉGRATION

Les cahiers des clauses administratives générales et des clauses administratives supplémentaires normalisées et spéciales s'appliquent à tous les travaux et font partie de ce fascicule.

1.2
APTITUDES DE L'ENTREPRENEUR

.1 Détenir la licence de maître installateur du Ministère des Ressources Naturelles (la Régie du bâtiment du Québec).

.2 Être en règle avec la loi sur les relations de travail dans l'industrie de la construction du Québec.

.3 Être membre en règle de "l'AEPQ" (Association des Entrepreneurs de Pétrole du Québec),

.4 Avoir l'obligation d'engager des spécialistes dûment reconnus dans leurs domaines spécifiques et certifiés par les autorités concernées, pour l'analyse des sols et des essais d'étanchéité des installations pétrolières (les installations existantes à modifier, réparer ou à enlever et les nouvelles).

1.3
DÉNONCIATION

.1 Toute dénonciation relative à ce contrat doit être adressée comme suit :

Direction des immeubles
801, rue Brennan, 10e étage
Montréal (Québec)
H3C 0G4

À l'attention de : voir les prescriptions spéciales du fascicule C.A.S (clauses administratives supplémentaires).

.2 La Ville de Montréal exige des entrepreneurs généraux un cautionnement couvrant les obligations pour les gages, matériaux et services au bénéfice des ouvriers, sous-traitants et fournisseurs. Un modèle de ce document est annexé au cahier des garanties et assurances.

1.4 AVIS A L'ENTREPRENEUR

.1 Adapter le travail parfaitement à celui des autres corps de métier et l'exécuter en temps opportun pour ne pas retarder le travail des autres sous-entrepreneurs.

.2 Ne pas justifier des erreurs, omissions ou imperfections dans le présent travail par des erreurs, omissions ou imperfections commises par d'autres corps de métier ou sous-entrepreneurs, mais plutôt en aviser le directeur.

.3 Prévenir la propagation de la poussière due aux travaux, l'éparpillement et l'accumulation des déchets à la fin de chaque journée de travail. Utiliser des conteneurs approuvés pour disposer les rebuts, etc. et recouvrir l'ensemble de bâches appropriées. Soumettre pour approbation l'emplacement entre autre des conteneurs, des matériaux, de la machinerie lourde avant le début des travaux.

.4 Tenir les lieux propres suivant la progression des travaux et sécuritaires selon la réglementation (Code de sécurité pour les travaux de construction) pour la protection du public et des ouvriers, protéger aussi les ouvrages contre le vandalisme.

.5 Prendre les mesures pour ne pas endommager les revêtements de sol, les services publics et tout autre élément adjacent aux travaux. Faire les réparations ou le remplacement dans le cas échéant.

.6 L'entrepreneur doit lui-même subvenir à ses besoins de stationnement, pour ses employés, ses sous-traitants.

.7 L'entrepreneur est responsable d'engager à ses frais des spécialistes pour la vérification et l'analyse des sols et des spécialistes pour les essais d'étanchéité des réservoirs et de la tuyauterie connexes de produits pétroliers, le tout selon les exigences de la réglementation.

.8 Sauf aux périodes d'arrêt planifiées, l'entrepreneur doit assurer la continuité des opérations, du fonctionnement des installations et permettre la circulation du personnel et des véhicules si nécessaire.

1.5
PORTÉE GÉNÉRALE

.1 Fournir les matériaux, les échafaudages, l'outillage, la machinerie et main-d'oeuvre nécessaires pour réaliser tous les travaux de ce fascicule et tel que montré sur les dessins annexés au présent cahier des charges.

.2 Exécuter les travaux de manière à ce qu'ils remplissent parfaitement les fins pour lesquelles on les destine.

.3 Exécuter aussi les menus ouvrages qui, bien que non décrits aux documents du contrat, sont nécessaires pour compléter les travaux décrits.

1.6
ÉCHÉANCIER DES TRAVAUX

Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur devra soumettre pour approbation un cheminement critique selon la méthode CPM ou un programme en temps réel de la progression (étapes ou phases) élaboré des travaux entre autres pour les besoins de vérification et d'inspection des installations selon la réglementation et de coordination entre les différents intervenants et les responsables de la Ville.

Prévoir et coordonner la programmation des travaux selon les exigences de la Ville. Effectivement l'entrepreneur devra tenir compte de certains travaux qui seront effectués par la Ville sur le(s) site(s) au cours de la même période du contrat ou des activités qui seront prévues sur les lieux. Au début du projet, la Ville remettra la liste de ces travaux et de ces activités projetés.

1.7 PRESCRIPTIONS NORMALISÉES

L'entrepreneur doit se référer et tenir compte des prescriptions normalisées suivantes :

FASCICULES	TITRE
2-111	DÉMOLITION PARTIELLE
2-212	EXCAVATION
2-221	REMPLISSAGE ET REMBLAYAGE POUR BÂTIMENT
2-368	PALPLANCHES D'ACIER
2-633	PAVAGE ET ASPHALTE
3-100	COFFRAGES
3-200	FERRAILLAGE
3-250	ACCESSOIRES POUR BÉTON
3-300	BÉTON COULÉ EN PLACE
3-345	FINIS DE PLANCHER DE BÉTON
7-900	CALFEUTRAGE
9-900	PEINTURE

1.8 LOIS, RÈGLEMENTS ET CODES

.1 GÉNÉRALITÉS

L'entrepreneur doit se conformer aux lois, aux règlements et aux codes en vigueur, tels que ceux de la Ville de Montréal, de la province de Québec et du Canada (Code National du Bâtiment) et doit obtenir tous les permis, les autorisations et les certificats requis par les autorités concernées selon les exigences et la réglementation soit avant le début des travaux (d'enlèvement et/ou d'installation de réservoirs). L'entrepreneur doit obtenir tous les certificats à la fin des travaux selon les exigences et il doit s'acquitter de tous les frais encourus.

Dans chaque cas particulier les exigences de la réglementation les plus strictes l'emportent sur les autres.

L'entrepreneur doit aviser les autorités responsables pour la vérification et l'inspection sur le(s) site(s) au cours de la progression des travaux, tel que le vérificateur agréé, le responsable des permis et inspections de la Ville et tout autre responsable ayant juridiction.

.2 LOIS, RÈGLEMENTS ET CODES

- Lois sur les produits et les équipements pétroliers (L.R.Q.,c.P-29.1);
- Règlement sur les produits et les équipements pétroliers (R.R.Q.,c.P-29.1);
- CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, chapitre 1;
- Règlement sur la prévention des incendies, Ville de Montréal, R.R.V.M.,c.P-5.1;
- Code National de Prévention des Incendies du Canada, CNPIC-1990;
- Code National de Prévention des Incendies du Canada, CNPIC-1995;
- CAN/CSA-B-139-00, « Code d'installation des appareils de combustion au mazout »;
- CAN/CSA-B140.0-M87 "General Requirements for Oil Burning" Equipment, pour tuyauterie en cuivre;
- NFPA-30 – Norme sur les liquides inflammables et les combustibles;
- NFPA-37-1984 – Norme d'installation et d'utilisation de moteurs fixes;
- Les Normes "ULC" concernant la conception et la construction des réservoirs (réf.art. 4.3.12.3.1 du CNPIC).

Toute autre loi, règlement, code ou norme applicable en vigueur.

1.9
DESSINS D'ATELIER

Fournir, pour approbation, tous les dessins d'atelier dans un délai de trente (30) jours après avoir reçu l'ordre de commencer les travaux.

Les dessins doivent montrer les détails de construction des réservoirs, de la tuyauterie, des accessoires connexes, de l'installation des composantes et systèmes de contrôle (ou indication) de niveau de carburant et de détection de fuites de réservoirs.

1.10
PLANS TELS QUE CONSTRUITS

Mettre à jour, à mesure que les travaux progressent, une copie séparée des dessins, en y indiquant les révisions et les changements survenus au cours des travaux. Remettre cette copie au directeur dès la fin des travaux. La copie annotée à la main servira à confectionner les dessins «TELS QUE CONSTRUITS».

Indiquer, particulièrement, l'emplacement exact des services dissimulés, tels que les conduits installés en prévision d'une utilisation future. Leur localisation sera faite en fonction de leur distance, des lignes, des colonnes et des murs ainsi que de leur profondeur par rapport au niveau des planchers.

1.11 DOCUMENTS À FOURNIR

L'entrepreneur, à la fin des travaux, remettra à la Ville :

.1 Les dessins de l'installation telle que construite, sur papier ozalid, annotés à la main;

.2 les manuels expliquant le fonctionnement et l'entretien des principaux accessoires, appareils, réservoirs, systèmes de contrôle de niveau et de détection de fuites, etc., en trois (3) exemplaires de 216 mm X 280 mm (8½" X 11") montés dans des cahiers à anneaux;

.3 les certificats d'approbation ou d'acceptation des autorités;

.4 les rapports d'expertises entre autres d'analyse des sols et d'essais d'étanchéité;

.5 la certification des fabricants confirmant que la vérification, etc., l'installation d'appareils, des réservoirs et la calibration d'appareils ou de l'instrumentation et tout autre élément qui sont conformes aux normes et selon leurs recommandations;

.6 tous les documents exigés dans les autres fascicules;

.7 tout autre document jugé nécessaire et exigé par le directeur;

1.12 INSTRUCTIONS

Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des réservoirs et des composantes connexes et de l'ensemble des installations. Prévoir des journées (soit une journée par site) de rencontre avec le personnel de la Ville.

1.13 VÉRIFICATEUR AGRÉÉ

La Ville doit mandater un vérificateur agréé pour la vérification et l'inspection des travaux entre autres lors de l'enlèvement des réservoirs et de la tuyauterie, etc., et lors des installations de l'ensemble, le tout selon la réglementation.

Le mandat du vérificateur comprend entre autres le contrôle et la vérification de l'état des sols excavés et avoisinants aux équipements, l'état des réservoirs existants à enlever et nouveaux à installer, les essais d'étanchéité jusqu'à l'installation finale.

La Ville et l'entrepreneur doivent se conformer aux exigences du vérificateur agréé afin d'obtenir une installation conforme, sécuritaire et fonctionnelle.

L'entrepreneur doit aviser le représentant de la Ville et/ou le vérificateur agréé au moins 48 heures d'avance, au cours de l'exécution des différentes étapes de vérification et d'inspection des installations, selon un programme préétabli au début des travaux.

Effectivement, l'entrepreneur au début des travaux devra soumettre pour approbation un programme des travaux indiquant les étapes de ses travaux pour permettre la vérification et l'inspection impliquant entre autres le vérificateur agréé et le représentant de la Ville.

1.14
CERTIFICATS

Avant l'acceptation provisoire, l'entrepreneur devra fournir, au directeur, les certificats d'inspection finaux émis par le directeur du Service des permis et inspections de la Ville et du ministère des Ressources naturelles, certificats attestant que les travaux d'installation des réservoirs, de la tuyauterie et des composantes connexes des produits pétroliers ont été exécutés conformément aux exigences de la réglementation.

1.15
GARANTIE

Au cours de l'année de garantie, advenant tout bris, défectuosité et fuite de joints de tuyauterie ou de(s) réservoir(s), etc., l'entrepreneur prendra tous les moyens et devra faire les corrections nécessaires jusqu'à l'acceptation définitive du directeur et de toute autre autorité compétente, incluant le vérificateur agréé.

PARTIE 2 - MATÉRIAUX

2.1
RÉSERVOIRS ET TUYAUTERIE NON MÉTALLIQUES

.1 RÉSERVOIRS NON MÉTALLIQUES SOUTERRAINS

Les réservoirs non métalliques souterrains doivent être construits en plastique renforcé de fibre de verre pour une installation souterraine en conformité avec la norme CAN4-S615-M83 "Réservoirs en plastique renforcé souterrains pour produits pétroliers ".

Les réservoirs doivent être munis au minimum des éléments et accessoires en fibre de verre renforcée suivants :

1) Les raccords appropriés de dimensions standards de l'industrie sauf indication spécifique;

2) Un regard de visite avec couvercle et bride (collier) étanches et boulonnés au réservoir, au-dessus un siège extensionné pour appuyer un puits collecteur, le puits collecteur boulonné au siège et couvercle étanche, les raccords adapteurs pour tuyauterie fixés au couvercle du réservoir, et un second couvercle extérieur (Style Trou-d'homme) en matériau composite avec cadre circulaire, clef de manoeuvre;

   Prévoir un tube extension de série EBS pour le puits collecteur.;

3) Tous les batardeaux étanches (raccords-adapteurs à double paroi) de dimensions appropriées afin de permettre à la tuyauterie et à la filerie de passer au-travers les parois des puits, etc.;

4) Tous les accessoires de remplissage : boîte anti-déversement et bouchon, limiteur automatique de remplissage avec tubes internes en aluminium et bouchon d'évent en bronze;

5) Les systèmes d'ancrage : les tendeurs, les sangles de retenue et les boulons d'ancrage, les agrafes;

6) Boîtes de service pour les accès de sondes de lecture (détection de fuites), puits d'observation ou toute autre utilisation;

7) Un système de contrôle et d'indication de niveau de carburant. Faire la calibration (de la lecture) en fonction des dimensions des réservoirs (diamètre et capacité);

8) Un système de détection de fuites de carburant selon la réglementation et la norme ANSI/NFPA- 329;

1) Les clapets anti-retour avec la canalisation d'alimentation du carburant à l'intérieur du(des) réservoir(s).

NOTE : Toute tuyauterie (Tubulure) interne dans le(s) réservoir(s) (d'alimentation, de retour, tube pour sonde ou lecture de niveau, etc.,) sera en acier inoxydable pour les installations d'approvisionnement aux génératrices.

.2 TUYAUTERIE NON MÉTALLIQUE SOUTERRAINE

1) Canalisation de carburant (alimentation, retour et remplissage) : tuyauterie à double paroi, avec paroi externe en fibre de verre renforcée, composée d'une tuyauterie interne en acier conforme aux normes pour tuyauterie métallique (en acier) décrite à l'article ci-après sur la tuyauterie métallique et installée à l'intérieur d'une autre tuyauterie en fibre de verre renforcée selon la norme ULC/ORD-C107.7-1993 "Glass Fiber Reinforced Plastic Pipe and Fitting for Flammable Liquids" ou la norme ULC/ORD-107.19-1992 "Secondary Container of Underground Piping for Flammable and Combustible Liquids".

2) Canalisation de carburant (alimentation, retour et remplissage) : tuyauterie coaxiale flexible à double paroi en polypropylène doit être conforme à la norme ULC/ORD-107.4-1992 "Ducted Flexible Underground Piping Systems Flammable and Combustible Liquids", de modèle GEOFLEX-D de marque ENVIRON ou équivalent approuvé.

3) Tuyauterie d'évent, sections sous terre : tuyauterie flexible à simple paroi en polypropylène de modèle GEOFLEX-V de marque ENVIRON ou équivalent approuvé.

2.2 RÉSERVOIRS ET TUYAUTERIES MÉTALLIQUES

.1 RÉSERVOIRS MÉTALLIQUES HORS TERRE

(Type avec raccord d'alimentation à la partie inférieure)

Les réservoirs métalliques hors terre doivent être construits en acier du type à simple paroi pour une installation hors terre soit à l'extérieur ou à l'intérieur de bâtiment selon les cas et doivent être conformes à la norme CAN4/ULC-S601-M93 (Réservoirs horizontaux hors terre en acier, fabriqués en usine, pour liquides inflammables et combustibles) et la norme S602-M92 (Réservoirs hors terre en acier pour mazout, à usage intérieur) ou dernières éditions.

Les réservoirs doivent être munis au minimum des éléments et accessoires réglementaires suivants, sans s'y limiter :

1) Les raccords appropriés de dimensions standards de l'industrie sauf indication spécifique;

2) Tous les accessoires de remplissage comprenant:
   - une boîte en tôle d'acier galvanisé anti-déversement montée sur le réservoir extérieur ou une boîte à distance fixée au tuyau pour réservoir intérieur incluant une porte verrouillable;
   - un bouchon verrouillable complet avec un tuyau interne de remplissage en aluminium;
   - un bouchon d'évent fixé au tuyau d'évent et un sifflet d'évent vissé au raccord du réservoir;

3) Les systèmes (et instrumentation) d'indication de niveau du réservoir, de haut niveau d'alarme et d'indication de fuites du bassin de rétention :
   - faire la calibration des systèmes (et instrumentation) de lecture, d'appareils selon la capacité et les diamètres des réservoirs et les besoins;
   - le tout monté sur une base en acier galvanisé ou lorsqu'installé à l'extérieur appliquer un revêtement contre la corrosion approuvé (type à base d'époxy éprouvé);
   - un bassin de rétention de carburant étanche aux produits pétroliers et aux intempéries lorsqu'installé à l'extérieur de construction en acier et de revêtement anti-corrosion tel que le réservoir et selon la réglementation.

NOTE : Toute tuyauterie (tubulure) interne dans le(s) réservoir(s) (d'alimentation, de retour, tube pour sonde ou lecture de niveau, etc.,) sera en acier inoxydable pour les installations d'approvisionnement aux génératrices.

6) Protection des réservoirs contre la corrosion :
- Pour une installation à l'extérieur, le revêtement sera en résine à base d'époxy (couches d'apprêt et de finition) ou d'un revêtement éprouvé ou équivalent approuvé. Le tout doit être étanche aux produits pétroliers et aux intempéries.
- Toutes les parois internes des réservoirs en acier pour une installation extérieure et intérieure doivent être enduites d'un revêtement anti-corrosion de type "PROCON"éprouvé ou équivalent approuvé, enduit reconnu qui ne peut endommager les génératrices.
- Faire approuver au début des travaux les méthodes d'application et les couches d'apprêt et les revêtements de finitions spécifiques pour une protection interne et externe contre la corrosion.

.2 TUYAUTERIE MÉTALLIQUE HORS TERRE

1) En général la tuyauterie (d'alimentation et de retour) de carburant doit être en acier noir de cédule 40, sans soudure et doit répondre aux exigences de l'une des normes de fabrication suivantes:

1- API-5L, "Specification for Lige Pipe" de l'American Petroleum Institute'
2- ASTM A53, " Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless' de l'American Society For Testing and Materials,
3- CSA-Z245.1" Tubes en acier pour canalisation de l'Association canadienne de normalisation"

2) La tuyauterie de remplissage de réservoir (sauf pour le service aux génératrices) et d'évent hors terre doit être en acier galvanisé de cédule 40. Pour le service aux génératrices, le tuyau de remplissage sera en acier noir.

NOTES: Ne pas utiliser une tuyauterie ou une robinetterie en acier galvanisé ou en cuivre (sauf indication contraire pour le cuivre) pour la canalisation (alimentation, retour et remplissage de réservoir) de carburant "Diesel" alimentant les groupes électrogènes (génératrices).

Si prescrit spécifiquement aux clauses spéciales ou aux dessins que la tuyauterie de canalisation de carburant (alimentation et retour) peut être en cuivre, elle doit répondre à la norme CAN/CSA-B140.0-M87 ou dernière édition "General Requirements for Oil Burning Equipment".

3) Les joints filetés de la tuyauterie pour produits pétroliers doivent être réalisés :
   1- Soit avec une pâte à joints conforme à la norme ULC-C340;
   2- Soit avec du ruban approuvé conforme à la norme ULC-C1321.

4) Le soudage doit être conforme à l'une des norme suivantes :
   1- API-1104 "Standard for Welding Pipelines" de l'American Petroleum Institute;
   2- API-1107 "Recommended Pipelines Maintenance Welding Practices".

5) Protection anti-corrosion : la tuyauterie en acier canalisant les produits pétroliers qu'elle soit hors sol à l'extérieur ou souterraine comprenant les assemblages, les brides et les boulons, doit être protégée contre la corrosion à l'aide de ruban de protection "Denso Tape" et d'adhésif pour joints filetés telle que la pâte à joint "Denso Priming Paste" distribué par RNG Inc. ou équivalent approuvé.

2.3
JOINTS ET RACCORDEMENTS

L'entrepreneur doit inclure tous les joints et faire les raccordements requis et nécessaires montrés ou non aux dessins pour une installation complète, sécuritaire et fonctionnelle.

Prévoir aux points de raccordements de la tuyauterie avec le ou les réservoirs des joints pivotants ou des raccords flexibles pour usage souterrain ou hors terre selon les cas pour permettre le libre déplacement des éléments s'il y a lieu.

Prévoir des joints flexibles en acier inoxydable du type BSN de marque "FLEXONICS" pour le libre déplacement et contre la vibration aux raccordements d'appareils (pompes, génératrices) de carburant ou tout autre élément pertinent pouvant créer de la vibration sur la tuyauterie.

Prévoir aux changements entre deux matériaux métalliques différents des raccords ou des unions diélectriques appropriés.

Prévoir aux changements entre matériaux métalliques et non métalliques des raccords-adapteurs appropriés.

Prévoir aux changements entre des raccordements vissés et soudés des raccords appropriés.

Prévoir des raccords adapteurs étanches à double paroi ou simple paroi de marque "ENVIRON" selon le type approprié pour tuyauterie ou filerie traversant des parois de puits d'accès, de service ou collecteurs étanches (ou toute autre paroi étanche).

2.4
ROBINETTERIE

La robinetterie de la tuyauterie des produits pétroliers doit être conçue pour résister aux pressions et températures de l'installation et doit être conforme à la norme ULC-C842, "Guide for the Investigation of Valves for Flammable Fluids".

Les robinets-vannes (d'arrêt) et à soupape à tige montante ou des robinets sphériques vissés et approuvés doivent être utilisés avec garniture d'étanchéité recommandée, selon les exigences de la réglementation. Les robinets seront de marque "Crane" ou équivalent approuvé.

Robinetterie de capacité de 125 lbs et de 50 mm (2 po. dia.) et moins :
- ROBINET-VANNE: # 428
- ROBINET À SOUPAPE: # 7
- ROBINET SPHÉRIQUE: # F9202
- CLAPET DE RETENUE: # 37
- TAMIS EN Y: BRY (WATTS)

2.5
SUPPORTS, MANCHONS ET CALFEUTRAGE

Des manchons sont requis partout où les tuyaux traversent les murs, les plafonds ou les planchers; les manchons doivent dépasser le niveau de plancher de 25 mm(1po.).

Les percements, les trous et les espaces autour du passage des tuyaux traversant les murs de fondation, les murs en général, les planchers, doivent être calfeutrés par du scellant approprié et homologué ULC.

Utiliser les produits de calfeutrage selon les prescriptions du fascicule 7-900 - CALFEUTRAGE faisant partie du devis, ou les produits suivants appropriés selon le cas ou l'équivalent approuvé:

1- Murs de fondation et planchers sous le niveau du sol : mastic ignifuge et hydrofuge non durcissant du type au silicone de "Tremco" appliqué avec l'apprêt époxyde.
2- Murs en général : avec laine de fibre de verre bien tassée et recouverte d'un mastic (scellant de polymère de polyuréthanne époxyde) ou ciment hydrofuge et ignifuge et résistant au feu pour les murs coupe-feu de même degré de résistance au feu.

De toute façon l'entrepreneur doit soumettre pour approbation la liste des produits de calfeutrage selon leur utilisation.

Les fourreaux sont faits en acier galvanisé de calibre 24 de diamètre suffisant pour permettre l'introduction du tuyau s'il y a du calorifuge.

Les étriers et les supports seront semblables aux figures 60 et 260 de "GRINNELL". Les tiges seront rondes de diamètre approprié avec écrous. Les étriers et les tiges seront en acier galvanisé ou en "Galvicon"

Pour la tuyauterie en cuivre, les étriers et les supports seront semblables aux figures CT- 60 et 269 composés de cuivre ou d'alliage acier/cuivre ou d'acier cuivré et les tiges en acier.

Les tuyaux verticaux seront solidement supportés en place par des crochets et colliers de serrage en acier ou en cuivre, selon le cas.

Les tuyaux installés au-dessus du plancher ou près de celui-ci seront supportés par des membrures en acier galvanisé du type en "L" ou "U" ou des sections cuivrées pour les tuyaux en cuivre.

Les tiges et les supports doivent être fixés à la structure du bâtiment soit aux murs et plafonds de béton ou aux poutres de béton ou d'acier de façon adéquate à l'aide de vis et de boulons d'ancrage appropriés ou de pinces de serrage, etc.

Les systèmes de supports et de fixation "POWER-STRUT"de GRINNELL ou "UNI-STRUT" pourront êtres utilisés.

La tuyauterie souterraine doit reposer sur un lit de remblai approprié bien compacté et selon les recommandations du fabricant et la réglementation.

2.6
TRAVAUX CONNEXES

Les travaux connexes décrits dans les documents (ou fascicules) et mentionnés ci-après sont sous la responsabilité de l'entrepreneur :

- Tous les travaux de démolition partielle de béton, de plâtre, de terra-cotta, de briques, de blocs de béton(ciment), de plafond, de planchers, des murs, dalle de béton, etc.

- Tous les travaux de ragréage, de réfection, de réparation après la démolition partielle effectués précédemment dus à son ouvrage.

- Tous les travaux de percements de 1 po. (25 mm) et moins seront exécutés par les sous-traitants concernés pour leurs besoins et les percements de plus de 1 po.(25 mm) par l'entrepreneur. Le tout sera sous la responsabilité de l'entrepreneur.

- Faire les travaux de ragréage et de calfeutrage.

- Tous les travaux d'excavation, creusage, remblayage.

- Tous les travaux de bétonnage.

- Et autres travaux connexes nécessaires au parachèvement des ouvrages exigés par le présent fascicule et autres fascicules du présent cahier des charges s'y rapportant, sauf indication contraire.

Le directeur sera averti 24 heures avant toute coulée de béton pour lui permettre le prélèvement d'éprouvettes qui sera effectué par le Laboratoire de la Ville.

2.7
TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ

Le présent fascicule comprendra certains travaux d'électricité nécessaires pour l'installation complète et en état de fonctionnement comprenant entre autres les systèmes de détection de fuites et des alarmes de niveaux de liquides pétroliers des réservoirs.

Toute installation électrique sera conforme aux exigences du Code de l'électricité du Québec.

2.8
PEINTURE ET FINITION

À moins qu'ils ne soient en fer galvanisé, en acier inoxydable ou en aluminium, l'entrepreneur devra appliquer une couche de mordant à métal sur tous les appareils et leurs supports ou autres équipements. Toute égratignure à la couche de mordant devra être retouchée et acceptée avant de quitter les lieux.

Le présent fascicule comprendra tous les autres travaux de peinture nécessaires tel que la section du cahier des clauses techniques se rapportant spécifiquement aux travaux de peinture, soit les fascicules 9-900 et/ou 9-911.

En général, les surfaces doivent être parfaitement finies et exemptes de défaut. Faire les retouches de protection ou de revêtement (peinture de finition, enduits anti-corrosion, etc.), appliquées sur les surfaces défectueuses des réservoirs et tout autre élément ou composante et ainsi que sur la tuyauterie si nécessaire et exigé par les autorités avec un enduit de même type que celui utilisé à l'origine, le tout selon les recommandations du fabricant et accepté par le Directeur.

En général, toute la tuyauterie en acier ou en fer sera peinte au …. d'une peinture antirouille (ou enduits anti-corrosion) avant de recevoir une couche de peinture pour métal approprié de couleur noire.

2.9
IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE ET COMPOSANTES

L'identification de la tuyauterie et les composantes connexes ainsi que la robinetterie fait partie du présent fascicule. Toute tuyauterie visible sera identifiée ainsi que la tuyauterie existante aux endroits où elle traverse des parois, des murs, des plafonds, etc. afin de permettre le repérage.

L'identification se fera au moyen de lettres, de chiffres ainsi que de flèches indiquant la direction, le nom du contenu (produit pétrolier) ou l'emploi du contenant et la numérotation.

Les flèches de direction, les lettres et les chiffres seront gravés sur des plaquettes en plastique composite appropriées et fixées aux éléments à l'aide de chaînettes métalliques non corrosives.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1
ENLÈVEMENT DES RÉSERVOIRS SOUTERRAINS

L'enlèvement des réservoirs souterrains ainsi que la tuyauterie doit se faire suivant la description ci-dessous sans s'y limiter :

- aviser le vérificateur agréé, le Service des permis et inspections de la Ville ainsi que le représentant du Service des immeubles;

- vidanger le(les) réservoir(s) impliqué(s) au contrat de tout produit pétrolier ainsi que la tuyauterie et autres composantes inter-reliées. Les robinets d'arrêt appropriés doivent être fermés au préalable afin d'isoler des sections ou des réseaux de tuyauterie, selon les besoins;

- faire évacuer les vapeurs d'hydrocarbure des réservoirs jusqu'à ce que la concentration des vapeurs inflammables soit inférieure à la limite d'inflammabilité et sans risque et sans pollution pour l'environnement et en toute sécurité pour le public;

- enlever tous les obstacles (pierres ou autres éléments décoratifs, clôtures etc.) sur le terrain qui sont jugés nuisibles pour l'exécution des travaux, les ranger et les protéger correctement. Remettre en place après à la fin des travaux;

- enlever la partie du sol (comprenant dalle de béton, pavage asphaltique, etc.) recouvrant l'emplacement des réservoirs et de la tuyauterie des produits pétroliers;

- avant d'entreprendre les travaux d'excavation qui sont à proximité des murs des bâtiments, l'entrepreneur doit prendre les moyens pour éviter tout dommage. Prendre connaissance des lieux, vérifier et localiser les éléments ou les services publics souterrains et tout autre élément en surface. Protéger les éléments, les services et les structures adjacentes souterraines et en surface qui doivent être conservés;

- excaver soigneusement le sous-sol pour permettre le dégagement des réservoirs;

- faire une vérification de l'état des sols retirés, à savoir s'ils sont contaminés et faire une analyse. Si les sols sont contaminés suivre les procédures à l'article des "SOLS CONTAMINÉS" du présent document;

- retirer du sous-sol le(s) réservoir(s) par étape s'il y a lieu, la tuyauterie, la filerie connexe ainsi que les dalles de béton d'ancrage et toute autre composante;

- faire une vérification de l'état des réservoirs avant d'en disposer;

- si les sols ne sont pas contaminés et l'emplacement du ou des réservoirs et/ou la tuyauterie n'est pas réutilisé, le site doit être fermé et l'entrepreneur doit faire le remblayage selon les prescriptions normalisées;

- faire la finition (soit gazonnement, bétonnage, asphaltage, etc.) de la surface du terrain (sol) remblayé et les sections affectées par les travaux comme la finition existante ou l'appareiller avec le sol avoisinant ou autrement décrit dans les documents;

- replacer sur le site ou à l'emplacement de travaux s'il y a lieu les éléments retirés au début des travaux pour compléter l'ensemble;

- l'entrepreneur doit disposer des réservoirs retirés et non réutilisés ainsi que la tuyauterie connexe et autres éléments ou rebuts. Ceux-ci seront disposés dans un site approuvé par le Ministère et selon la réglementation, le tout sous la responsabilité de l'entrepreneur.

3.2
SOLS CONTAMINÉS

Selon les sites, s'il s'avère que les sols retirés et environnants sont contaminés en partie ou en totalité suite aux analyses du spécialiste responsable, tous les travaux (excavation, etc.) seront faits en présence du vérificateur agréé (ce dernier étant avisé au moins 24 heures d'avance).

Suite aux rapports d'analyse des sites, l'entrepreneur sera avisé et établira les coûts des travaux supplémentaires selon un bordereau détaillé. Les coûts devront comprendre tous les travaux requis incluant la décontamination des sols affectés pour se conformer à la réglementation, dont les principales étapes sont les suivantes :

- acceptation des coûts des travaux de décontamination avant de procéder aux travaux suite à l'établissement de l'envergure des sols contaminés;

- excavation des sols et débris définis comme contaminés dans le rapport;
- fourniture des conteneurs pour les sols et débris contaminés complets avec les bâches approuvées et à l'épreuve des intempéries;
- disposition des sols et débris contaminés aux endroits approuvés par le ministère de l'Environnement;
- remblayer l'emplacement selon les besoins (avec ou sans réservoir) et suivre les fascicules normalisés correspondants;
- suivre la procédure de finition du terrain selon la description de l'article précédent et des fascicules normalisés;
- acceptation finale des lieux.

3.3
INSTALLATION DE RÉSERVOIRS SOUTERRAINS

L'installation de réservoirs souterrains ainsi que la tuyauterie connexe doit s'effectuer comme suit:

- s'assurer du passage du ou des réservoirs vers le site et de l'emplacement final;
- utiliser la machinerie appropriée ou tout autre moyen pour le déplacement des réservoirs;
- aviser le vérificateur agréé, le Service des permis et inspection de la Ville et le représentant du Service des immeubles selon le programme établi au début des travaux;
- pour une réutilisation du même emplacement de réservoirs enfouis, procéder à une excavation élargie et complète pour rencontrer les nouveaux besoins et selon les prescriptions normalisées;
- le vérificateur agréé doit avoir la possibilité de vérifier le(s) réservoir(s) et la tuyauterie à toutes les étapes de leur installation et aux essais d'étanchéité selon la réglementation;
- pour un nouvel emplacement d'un ou des réservoirs;
- enlever les obstacles sur le terrain qui nuisent à l'exécution des travaux et suivre la procédure décrite précédemment;

- faire le découpage s'il y a lieu, enlever la partie du sol nécessaire et suivre la procédure décrite précédemment;

- procéder à l'excavation des lieux pour enfouir le(s) réservoir(s) selon les besoins et suivre les prescriptions normalisées;

- construire au fond de la fosse une dalle de béton armé appropriée selon les besoins d'ancrage des réservoirs, suivre les prescriptions normalisées pertinentes sur le béton;

- préparer les assises pour recevoir le(s) réservoir(s) selon les prescriptions normalisées et la réglementation de façon à protéger les parois contre la perforation des matériaux de remblayage;

- faire vérifier l'état des réservoirs avant de les descendre dans la fosse et/ou faire les essais d'étanchéité;

- abaisser le(s) réservoir(s) avec soin dans la fosse par les anneaux de levage à l'aide de pattes et de crochets de levage appropriés, etc., selon la réglementation et les recommandations du fabricant;

- soumettre le(s) réservoir(s) ainsi que la tuyauterie des produits pétroliers à la vérification d'étanchéité sous pression selon la réglementation;

- faire les corrections s'il y a lieu et reprendre les essais jusqu'à l'acceptation selon la réglementation;

- compléter le remblayage et la compaction en couches continues et uniformes selon les prescriptions normalisées de fascicules concernés et la réglementation;

- faire la finition du terrain selon la procédure décrite précédemment;

- suivre les prescriptions normalisées et la réglementation concernant les exigences pour remblayage et la finition en béton ou asphalte selon que le(s) réservoir(s) est (sont) enfoui(s) en-dessous d'un passage pour véhicules ou non.

3.4
INSTALLATION DE RÉSERVOIRS HORS TERRE

- S'assurer du passage du ou des réservoirs vers le site et de l'emplacement final, autant à l'intérieur du bâtiment qu'à l'extérieur.

- Utiliser la machinerie appropriée ou tout autre moyen pour le déplacement des réservoirs.

- S'assurer que l'emplacement est prêt à recevoir le(s) réservoir(s) et qu'il est exempt de débris ou tout autre obstacle.

- Placer et compacter le terrain existant ou les matériaux de remblai (en couches continues et uniformes) selon les prescriptions normalisées des fascicules concernés et la réglementation.

- Installer les réservoirs hors terre au moyen des anneaux de levage et des crochets. Eviter d'avoir des contacts directs avec les parois du/des réservoir(s) ou des bassins.

- Les réservoirs logés à l'intérieur du bâtiment doivent être soutenus à au moins de 100 mm (4po.) du plancher à l'aide de membrures d'acier.

- Installer les réservoirs de niveau ou avec pente selon le cas, solidement et stables sur ses assises (dalles de béton armé appropriée et de nivellement) selon les indications aux plans.

3.5
INSTALLATION DE TUYAUTERIE

La tuyauterie souterraine et hors terre doit être installée avec une pente de 1% permettant un écoulement vers les réservoirs.

La tuyauterie doit être installée pour permettre le libre mouvement dû au déplacement du terrain ou à la dilatation calorifique possible.

La tuyauterie souterraine doit reposer sur un lit de matériaux appropriés.

La tuyauterie hors terre doit être supportée adéquatement par des supports en acier appropriés selon la description au présent document.

3.6
MATÉRIAUX DE REMBLAYAGE

Les matériaux de remblayage doivent se conformer aux fascicules des prescriptions normalisées concernées, la réglementation et les prescriptions minimales suivantes :

1- Réservoirs et tuyauterie non métalliques

1- Les matériaux de remblayage des réservoirs et de la tuyauterie non métalliques doivent être composés d'un agrégat de gravillon ou de pierre naturellement arrondie possédant des particules d'un diamètre de 3 mm (1/8 po.) à un maximum de 20 mm (3/4 po.). Les particules doivent être propres, sans poussière, sans sable, sans débris et sans matière organique et ne doivent pas passer à travers les mailles d'un tamis no.8.

Placer les matériaux et compacter en couches continues et uniformes.

2- Chaque réservoir doit reposer sur un lit (en gravillon) d'une épaisseur de 300 mm (12 po,) recouvrant et excédant le périmètre de la base de béton armé de 300 mm (12 po.).

Placer les matériaux et compacter en couches continues et uniformes.

-2 Tuyauterie métallique

Les matériaux de remblayage des tuyaux métalliques doivent être du sable tamisé ou du sable naturel sans aucune pierre et compactés mécaniquement en place.

-3 Véhicules circulant au-dessus de réservoir(s) enfoui(s)

3) Installer le réservoir à 1 mètre et plus en dessous du niveau du sol, avec au moins 900 mm (36 po.) d'un des matériaux de remblayage prescrits antérieurement et recouvrir de béton bitumineux d'au moins de 100 mm (4 po.) d'épaisseur sauf indication contraire, ou;

4) Installer le réservoir à 450 mm (18 po.) de profondeur et remblayer avec au moins de 300 mm (12 po.) d'un des matériaux de remblai et recouvrir d'une dalle de béton armé d'épaisseur selon les indications aux plans.

La dalle de béton armé doit excéder le périmètre du réservoir d'au moins de 300 mm (12 po.) sauf indication contraire, mesuré horizontalement.

-4 Véhicules ne circulant pas au-dessus de réservoir(s) enfoui(s)

1) Installer le réservoir à 600 mm (24 po.) de profondeur et remblayer avec l'un des matériaux de remblai prescrits, ou;

2) Installer le réservoir à 400 mm (16 po.) de profondeur et remblayer avec l'un des matériaux de remblai prescrits et recouvrir d'une dalle béton armé d'épaisseur selon les indications aux plans.

-5 Conformité et certification

L'entrepreneur doit fournir la certification du fournisseur de gravillon quant à la conformité des matériaux de remblayage à la présente description.

Tous les matériaux et l'installation doivent se conformer à la réglementation et aux recommandations des fabricants des réservoirs et de la tuyauterie.

Tout autre matériau devra être approuvé par écrit par les autorités, les fabricants et le directeur.

-6 Protection contre le gel

En cas de gel les matériaux de remblayage doivent être secs, exempts de glace et s'écouler librement. Faire dégeler ou briser tout matériau pris en boules ou en gros morceaux.

3.7
INSPECTION ET ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ

L'entrepreneur doit suivre la réglementation et les exigences du fabricant tel que le sommaire ci-après.

.1 Réservoir(s) non métallique(s) souterrain(s)

Avant la mise en place dans la fosse, la surface du réservoir doit être inspectée et réparée s'il y a lieu, selon les exigences du fabricant.

Avant la mise en place dans la fosse ou après selon les directives du vérificateur agréé, toute la surface du réservoir doit être inspectée et faire la réparation s'il y a lieu.

Ensuite, le réservoir doit être soumis à une vérification d'étanchéité pneumatique à pression d'air et d'azote de l'ordre de 35 Kpa (5 psi). La pression doit être maintenue durant un minimum d'une (1) heure après avoir stabilisé la température et fermé la source de pression.

Un responsable autorisé doit demeurer en tout temps sur place au cours de ces essais de pression.

Les manomètres doivent être calibrés avant les essais. Les lectures seront faites en même temps dans le réservoir et dans l'espace interstitiel pertinent.

La paroi externe du réservoir doit être vérifiée en deuxième temps à l'aide d'un liquide (une solution savonneuse ou autre produit approuvé) de détection de fuite en mouillant la surface externe du réservoir afin de détecter la présence de fuites sur une période d'environ 20 minutes minimum.

.2 Réservoir(s) hors terre

Les réservoirs hors terre doivent être soumis aux essais de détection de fuite conformément à la réglementation avant son remplissage et sa mise en service.

.3 Tuyauterie

1) La tuyauterie souterraine à double paroi doit être soumise à une vérification d'étanchéité pneumatique à pression d'air et d'azote de l'ordre de 350 Kpa (50 psi) à 700 Kpa (100 psi). La pression doit être maintenue durant un minimum d'une heure. La procédure est semblable à la description précédente à l'article des réservoirs non métalliques souterrains.

2) La tuyauterie métallique (nouvelle ou existante conservée et réutilisée) doit être soumise à une vérification d'étanchéité selon la réglementation et des normes établies.

3.8
MISE EN MARCHE

Une fois que le tout a été vérifié et soumis aux essais, s'assurer que toutes les conditions de mise en marche normale sont biens remplies (voir remplissage ci-joint) en respectant la réglementation, les exigences des fabricants et les normes établies.

L'entrepreneur doit aviser le responsable de la Ville pour qu'il entreprenne les procédures de remplissage des réservoirs du carburant et la tuyauterie connexe afin de compléter les conditions de mise en marche.

L'ensemble des installations nouvelles et existantes doit être mis en marche finale conjointement avec l'entrepreneur et les responsables de la Ville.

Émettre une ou les attestations des fabricants ou des fournisseurs et des différents services d'inspection concernés confirmant le bon fonctionnement de l'installation et de la machinerie telles que les génératrices.

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 ARTICLES DU FASCICULE DE PRESCRIPTIONS NORMALISÉES QUI SONT ANNULÉS ET/OU MODIFIÉS ET/OU AJOUTÉS

.1 Nonobstant l'article 1.3 Dénonciation 1 :

.1 Pour toute dénonciation relative à ce contrat, vous devez consulter les prescriptions spéciales du fascicule C.A.S (clauses administratives supplémentaires) et suivre les instructions.

.2 Sont annulés les articles suivants de la section 15-550 : 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 3.1, 3.2, 3.3 et 3.6. Ils sont remplacés par les articles de la présente section (15-550s).

1.2 RÉFÉRENCES

.1 CAN/CSA-B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.

.2 CAN4-S601, Norme réservoirs d'acier horizontaux hors sol fabriqués en usine pour liquides inflammables et combustibles.

.3 CAN4-S602, Réservoirs à mazout en acier, pour usage intérieur.

.4 CAN4-S630, Norme réservoirs d'acier verticaux hors sol fabriqués en usine pour liquides inflammables et combustibles.

.5 ANSI/NFPA-329, Underground Leakage of Flammable and Combustible Liquids.

.6 ANSI/API 650, Welded Steel Tanks for Oil Storage.

.7 CAN/CGSB-1.140, Peinture pour couche primaire au minium et à l'oxyde de fer de type oléoglycérophtalique.

1.3 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier nécessaires conformément aux prescriptions.

1.4 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les instructions nécessaires à l'entretien des accessoires des réservoirs et du système de détection des fuites et les joindre au manuel.

1.5 ACCRÉDITATION ET PERMIS

.1 Tous les travaux relatifs à l'installation et à la distribution d'huile devront être entrepris par une entreprise accréditée par le ministère de l'Énergie et des Ressources.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 RÉSERVOIRS MÉTALLIQUES HORS TERRE (TYPE AVEC RACCORD D'ALIMENTATION À LA PARTIE SUPÉRIEURE)

.1 Système de carburant

.1 Fonctionne avec de l'huile diesel #2. Le système d'alimentation en carburant comprend:

.1 un épurateur d'air d'admission efficace;

.3 filtre primaire à élément remplaçable à l'entrée de la pompe, incluant:

.1 un séparateur d'eau transparent;

.2 une sonde de détection d'eau reliée au contrôle du moteur à injection électronique;

.3 bouchon de vidange.

.4 filtre secondaire à élément remplaçable;

.5 des lignes flexibles pour l'alimentation et le retour de carburant du moteur;

.6 une valve d'isolation approuvée UL-842 directement à la sortie du réservoir sur la ligne d'alimentation de la génératrice.

.2 Fournir deux (2) réservoirs principaux double paroi, cylindriques verticaux, ULC-S602, 1600 litres, avec tous les orifices sur le haut, à l'exception du drain. Les réservoirs seront raccordés selon le principe des vases communicants.

.3 Accessoires des réservoirs:

.1 un (1) indicateur de niveau scellé de type spiral, avec signal 240 - 30Ω pour transmission au contrôle du groupe électrogène;

.2 un (1) contact de détection de fuite par réservoir;

.3 un (1) sifflet sur l'évent;

.4 des œillets de levage;

.5 une alarme de bas niveau.

.4 Les dimensions de ces réservoirs principaux seront de 1270 mm (50") de diamètre x 1575 mm (62") de haut.

Le premier plein sera au frais de l'Entrepreneur une fois tous les essais réalisés

.2 Les réservoirs métalliques hors terre doivent être construits en acier du type à double paroi pour une installation hors terre à l'intérieur du bâtiment et doivent être conformes à la norme S602-M92 (Réservoirs hors terre en acier pour mazout, à usage intérieur) ou dernières éditions.

.3 Les réservoirs doivent être munis au minimum des éléments et accessoires réglementaires suivants, sans s'y limiter :

.1 Les raccords appropriés de dimensions standards de l'industrie sauf indication spécifique;

.2 Tous les accessoires de remplissage comprenant:

.1 une boîte en tôle d'acier galvanisé anti-déversement montée sur le réservoir extérieur ou une boîte à distance fixée au tuyau pour réservoir intérieur incluant une porte verrouillable;

.2 un bouchon verrouillable complet avec un tuyau interne de remplissage en aluminium;

.3 un bouchon d'évent fixé au tuyau d'évent et un sifflet d'évent vissé au raccord du réservoir;

.3 Les systèmes (et instrumentation) d'indication de niveau du réservoir, de haut niveau d'alarme et d'indication de fuites du bassin de rétention :
- .1 faire la calibration des systèmes (et instrumentation) de lecture, d'appareils selon la capacité et les diamètres des réservoirs et les besoins;
- .2 le tout monté sur une base en acier galvanisé ou lorsqu'installé à l'extérieur appliquer un revêtement contre la corrosion approuvé (type à base d'époxy éprouvé);
- .3 un bassin de rétention de carburant étanche aux produits pétroliers et aux intempéries lorsqu'installé à l'extérieur de construction en acier et de revêtement anti-corrosion tel que le réservoir et selon la réglementation.

NOTE : Toute tuyauterie (tubulure) interne dans le(s) réservoir(s) (d'alimentation, de retour, tube pour sonde ou lecture de niveau, etc.,) sera en acier inoxydable pour les installations d'approvisionnement aux génératrices.

.4 Protection des réservoirs contre la corrosion :
- .1 Toutes les parois internes des réservoirs en acier pour une installation extérieure et intérieure doivent être enduites d'un revêtement anti-corrosion de type APROCON@éprouvé ou équivalent approuvé, enduit reconnu qui ne peut endommager les génératrices.
- .2 Faire approuver au début des travaux les méthodes d'application et les couches d'apprêt et les revêtements de finitions spécifiques pour une protection interne et externe contre la corrosion.

.5 Fournir et installer une valve de pied dans le réservoir. La valve de pied devra avoir la perte de charge la plus basse possible pour ne pas gêner le fonctionnement de la pompe de la génératrice.

.4 Produit acceptable : industrie Desjardins

2.3 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE ET RACCORDS

.1 Conformes aux prescriptions de la section 15-550 - réservoir de carburant enlèvement et installation section 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5 et 2.2.6.

2.4 DISPOSITIFS DE JAUGEAGE

.1 Jauges pour réservoirs conformes aux exigences du fabricant.

.2 Dispositifs de jaugeage et indicateurs de niveau :
- .1 Dispositifs mécaniques avec cadran de 100mm de diamètre à lecture directe
- .2 Jauges et orifices de jaugeage : conçus de manière à éviter tout débordement de liquide et toute fuite de liquide ou de vapeur.

.3 Détecteurs de fuite et capteurs de niveau électroniques combinés, à semi-conducteur : pupitre de commande regroupant des témoins lumineux à DEL et donnant accès aux algorithmes permettant d'effectuer automatiquement les calculs requis. Le système doit pouvoir être programmé en vue de s'acquitter des fonctions qui suivent.
- .1 Indication de la quantité de produit en stock et des caractéristiques suivantes du produit conservé :
  - .1 litres de combustible en réservoir;
  - .2 température du combustible;

.3 millimètres d'eau accumulés au fond du réservoir;
.4 millimètres de combustible dans le réservoir.
.2 Bon de livraison du combustible.
.3 Détection des fuites au niveau de l'espace interstitiel, dans une installation à réservoirs multiples.
.4 Dispositifs d'alarme visuel et sonore signalant les conditions suivantes :
.1 un débordement de produit;
.2 un faible niveau de produit dans le réservoir;
.3 des fuites.
.5 Diagnostics établis au moyen de sondes.
.6 Essais d'étanchéité.
.7 Sondes et capteurs préréglés et étalonnés en usine, adaptés au diamètre du réservoir.
.8 Dispositifs accessoires :
.1 Capacité de communiquer avec l'installation centrale aux fins de surveillance du réseau et de vérification des stocks.
.2 Système de verrouillage de sécurité commandant le mode de fonctionnement courant, l'introduction ou la modification des paramètres des réservoirs ou d'autres éléments du réseau, et l'établissement de diagnostics permettant de vérifier l'état du matériel et du logiciel au sein du réseau.

2.5 SYSTÈME DE DÉTECTION DES FUITES

.1 Selon la norme ANSI/NFPA-329.

.2 Détecteur de fuite : système à câble
.1 Appareil de surveillance :
.1 Circuits à semi-conducteur, à compensation thermique, assurant la surveillance continue des circuits de détection des fuites, pour déceler toute ouverture anormale de circuit ou tout signal d'alarme transmis. Toute condition anormale de fonctionnement doit actionner un [voyant] [signal sonore] et un relais isolé commandant le fonctionnement d'autres pièces d'équipement.
.2 Tension d'alimentation : 120V, ca.
.3 Module : avec voyant de mise sous tension, voyant d'alarme, commutateur de test et bouton de réarmement.
.2 Câble de détection des fuites : paire torsadée de conducteurs tressés 20 AWG, avec isolant diélectrique se dégradant sous l'action des hydrocarbures et armure articulée en alliage d'aluminium.
.3 Câble de commande : paire torsadée de conducteurs tressés 20 AWG, avec isolant 300V et gaine extérieure en PVC.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les réservoirs conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-B139 et du Code national de prévention des incendies du Canada.

.2 Mettre les réservoirs en place au moyen d'anneaux de levage, de crochets et, au besoin, de barres d'écartement. Il est interdit d'utiliser des chaînes ou câbles autour des réservoirs lors des manipulations.

3.2 RETOUCHES

.1 Si l'enduit de protection des réservoirs est endommagé, faire les retouches nécessaires avec un produit du même type que celui utilisé à l'origine.

3.3 SYSTÈME D'INDICATEURS DE NIVEAU

.1 Étanchéifier les raccords au moyen d'un produit de scellement étanche aux liquides et aux vapeurs.

.2 Protéger les tubes capillaires et les autres éléments de liaison capteur-indicateur au moyen d'une gaine robuste en polyéthylène de 50 mm d'épaisseur.

.3 Étalonner le système.

3.4 SYSTÈME DE DÉTECTION DES FUITES

.1 Installer le système de détection des fuites conformément aux recommandations du fabricant.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

.1 ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IV.

.2 ANSI Z21.13, Gas-Fired Low-Pressure Steam and Hot Water Boilers.

.3 CAN1-3.1, Chaudières à gaz industrielles et commerciales d'assemblage.

.4 CAN/CGA-B149.1, Code d'installation du gaz naturel.

.5 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

.6 CAN/CSA-B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.

.7 CSA B140.7.2, Oil-Fired Steam and Hot Water Boilers for Commercial and Industrial Use.

.8 CAN/CSA B149.2, Code d'installation du propane.

.9 NQ 3650-900, Code d'installation des appareils sous pression.

.10 Les dernières éditions de ces codes devront être suivies.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier nécessaires conformément aux prescriptions.

.2 Les dessins doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
- .1 l'agencement général montrant les points de raccordement terminaux et les raccords d'essai;
- .2 les dégagements nécessaires aux fins d'exploitation, de maintenance et d'entretien, ainsi qu'aux fins de nettoyage et de remplacement des tubes;
- .3 les fondations et leurs points de charge, et la disposition des boulons d'ancrage;
- .4 les raccordements de tuyauteries;
- .5 les schémas de montage électrique des appareils;
- .6 les brûleurs et leurs dispositifs de régulation/sécurité;
- .7 les divers appareils et matériels;
- .8 les régulateurs de surveillance de flamme;
- .9 la configuration des carneaux et des cheminées;
- .10 les systèmes de surveillance continue des émissions dans les cheminées, permettant d'y mesurer la teneur en CO, en O_2, en NOx et en $S0_2$, ainsi que la température des gaz de combustion et l'opacité des fumées.

.3 Les données techniques doivent comprendre :
- .1 les données de performance à 25 %, 50 %, 75 % et 100 % de la puissance nominale;
- .2 les déperditions thermiques par rayonnement, à 100 % de la puissance nominale.

1.3 FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien nécessaires et les joindre au manuel.

1.4 MATÉRIAUX DE REMPLACEMENT, OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE

.1 Les matériaux de remplacement doivent inclure ce qui suit :
- .1 les outils spéciaux nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du matériel, y compris ceux pour les brûleurs, les trous d'homme et les trous de main;
- .2 les pièces de rechange requises pour 1 an d'exploitation;

1.5 GÉNÉRALITÉS

.1 Le manufacturier des chaudières devra être une entreprise reconnue dans la fabrication du type de chaudière spécifiée. Ce dernier devra cataloguer ces produits et y avoir inscrit toutes les informations pertinentes. Les feuillets publicitaires ne sont pas reconnus comme des bulletins techniques pertinents.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Fournir une chaudière Viessmann Vitodens 200 B2HA-150 à eau chaude (condensation) fonctionnant au gaz, fabriquée en acier inoxydable de haute qualité (SA240-316Ti) et possédant les dernières innovations technologiques des appareils à condensation. Un brûleur à gaz modulant, cylindrique et compact, fabriqué en acier inoxydable, devra être incorporé à la chaudière. L'échangeur devra être conçu d'un alliage élevé d'acier inoxydable lui permettant d'opérer à haute efficacité de façon constante. Le système de contrôle de la chaudière devra maintenir une combustion optimale, et ce, même en cas de fluctuation dans la composition du gaz et de résistance de l'air. Le contrôleur de combustion intelligent de la chaudière devra permettre une priorité permettant de réaliser des économies énergétiques (électrique et combustible). La chaudière devra être équipée d'un ventilateur de combustion à vitesse variable pour une opération économique et silencieuse.

2.2 CRITÈRES DE PERFORMANCES

.1 Chaque chaudière devra avoir été conçue pour opérer à:
- Puissance totale brute 113 à 530 MBH (33-155 kW)
- Puissance totale nette CSA/DOE 103 à 495 MBH (30-145 kW)

.2 Le ratio de modulation devra être de 4.8 :1 minimum.

.3 L'efficacité thermique ne devra pas descendre sous 93.5%, testé selon les normes : ANSI Z21.13/CSA 4.9.

.4 Pression maximale d'opération ASME (MAWP): 80 psig.

.5 Température maximale de l'eau ASME (Haute limite fixe): 210°F (99°C).

2.3 CONSTRUCTION

.1 Chaque chaudière devra inclure un échangeur compact fabriqué d'un alliage élevé d'acier inoxydable, conçu selon le principe de transfert thermique laminaire pour l'optimisation de son opération et une longue durée de vie. Un design Radial devra avoir été utilisé lors de sa fabrication, permettant d'obtenir les performances maximales pour un échange de chaleur en une seule passe. Le serpentin de l'échangeur devra être conçu selon un design rectangulaire afin d'optimiser la longueur d'espacement et d'assurer l'utilisation maximale de la surface de l'échangeur. Un espacement (0,8 mm) entre les boucles du serpentin et une longueur (surface d'échange du serpentin) de 53 mm devront être prévus pour permettre le débit laminaire des gaz pour un échange de chaleur efficace. Le design de l'échangeur devra permettre à celui-ci de s'auto-nettoyer. La conception de l'échangeur de chaleur comportera une rainure de ventilation à son point le plus haut de telle façon que l'air se trouvant dans l'échangeur puisse être évacué.

.2 Le brûleur devra être construit en acier inoxydable de haut calibre pour une utilisation universelle au gaz naturel ou au gaz propane, et ce, sans kit de conversion requis. L'ignition du brûleur se fera par allumage électronique. Chaque chaudière devra être équipée d'une interface de contrôle digitale.

.3 Le brûleur devra être en mesure d'opérer à une altitude pouvant atteindre 10 000 pi (3 000 m) sans devoir remplacer l'orifice, mais par une modification de la programmation de la carte électronique.

.4 Le filage et l'entrée électrique à la chaudière seront joints à une bague anti-traction afin de les protéger. Les commandes, les relais, les transformateurs, le module d'ignition, le câblage et la valve à gaz seront installés derrière le boîtier de la chaudière.

.5 Chacune des chaudières sera équipée d'une ouverture pour l'évacuation des gaz de combustion sur le dessus. Il sera possible d'utiliser le système d'évacuation CoAxial de Viessmann (au mur ou au toit). L'évacuation à 2 conduits (scellée) pourra se faire de manière horizontale, verticale ou hybride. L'évacuation à 1 conduit (prise d'air dans la pièce) sera possible de manière horizontale ou verticale (prévoir une entrée d'air frais dans la salle mécanique).

.6 La chaudière devra opérer en Catégorie IV (pour les appareils dont l'évacuation est à pression positive). Le matériel du conduit d'évacuation devra être fait d'acier inoxydable AL29-4C homologué UL pour les conduits d'évacuation à pression positive ou en plastique : CPVC ULC S636.

.7 L'évacuation et l'amenée d'air frais des chaudières Vitodens 200-W B2HA-150 seront faites avec des conduits de 5'' de diamètre interne.

.8 La chaudière et son système d'évacuation fournie par le manufacturier de chaudière devra posséder un dégagement aux combustibles de zéro (0").

.9 L'équipement standard devra inclure les items suivants :

- Haute limite fixe et ré-enclenchement manuel programmés à 210°F (99°C), connectés en série avec le système d'allumage.
- Contrôle intégré.
- Soupape de décharge de 80 psig. Des soupapes de décharge alternatives de 30, 45 psig ou 60 psig sont également disponibles.

- Jauge de température & pression et pièces de fixation de tuyauterie.

2.4 CERTIFICATIONS

.1 Toutes les composantes individuelles devront être acceptées comme étant une pièce du système. Aucune approbation au chantier ne sera requise pour les composantes de l'appareil. La chaudière devra être approuvée CSA et devra être construite en respect avec ASME Section IV, portant l'estampe "H".

.2 La chaudière devra avoir ou respecter les approbations et homologations suivantes : CSA, CRN, ASME, I=B=R, AHRI (GAMA), Energy Star.

.3 Toutes les composantes individuelles devront être acceptées comme étant une pièce du système. Aucune approbation au chantier ne sera requise pour les composantes de l'appareil.

.4 Toutes les connexions électriques seront réalisées en accord avec les dernières éditions de : CSA C22.1 Code Canadien de l'Électricité et/ou les codes électriques locaux.

2.5 INTERFACE DE CONTRÔLE INDIVIDUELLE DE LA CHAUDIÈRE

.1 Le contrôle Vitotronic 200 HO1B de Viessmann devra avoir les éléments suivants :
- Une indication visuelle des fautes du système.
- Un système de contrôle à plusieurs niveaux permettant la programmation du système et l'obtention d'information.
- Une indication visuelle indiquant l'état de fonctionnement de la chaudière.
- La possibilité d'afficher la température d'eau actuelle de la chaudière.
- La possibilité d'afficher le mode d'opération courant de la chaudière.
- Contrôle de pompes pour 3 pompes, incluant la pompe chaudière (système primaire). Une protection de chacune de ces pompes sera prévue par l'activation à intervalles périodiques de ces pompes.
- Un compteur d'heures d'opération.

.2 Le contrôle devra également pouvoir passer en mode de température tempérée afin de respecter les conditions climatiques plus douces.

2.6 DEVIS DE CONTRÔLE : PASSERELLE VERSATRONIK505 NR2/BACNET

.1 Interface (passerelle) d'intégration de Viessmann, modèle Versatronik 505 NR2-Bacnet/IP et carte de communication LON pour chaudière B2HA, assurant la communication entre les contrôles Viessmann NR2 et Bacnet du système BMS.

.2 La passerelle de communication permettra le contrôle individuel de chacune des chaudières (1 passerelle pouvant communiquer avec un total de 16 chaudières) ou uniquement la communication avec le contrôleur commun Vitocontrol-S.

.3 L'interface devra permettre la lecture des points suivants sur chacune des chaudières sans l'ajout de sonde supplémentaire :
- Température d'alimentation de la chaudière.
- Point de consigne effectif de la chaudière.
- États de la chaudière.
- Pourcentage de modulation des brûleurs.

.4 L'interface devra permettre l'écriture des points suivants sur chacune des chaudières :
- Adressage réseau.
- Point de consigne de température d'alimentation.
- Abaissement de température du réseau.
- Sélection des unités (F ou C).

2.7 CERTIFICATION « ECOLOGO » DE LA CHAUDIÈRE

.1 La chaudière devra être certifiée par une tierce partie comme respectant ou dépassant les critères de qualité et de performances pour les chaudières du programme environnemental canadien « EcoLogo » tel que publié par le gouvernement du Canada.

.2 Document précisant les critères nécessaires à la certification « EcoLogo » : CCD-012 Chaudière à eau chaude – condensation au gaz naturel.

2.8 ACCESSOIRES ET DISPOSITIFS DE COMMANDE DES CHAUDIÈRES

.1 Les chaudières doivent être munis de l'instrumentation, des commandes et des accessoires requis par l'ASME, y compris appareils énumérés ci-après selon le type de chaudière en cause.
- .1 Chaudières à eau chaude :
  - .1 Soupapes de sûreté, conformes à la norme ASME.
  - .2 Un manomètre indicateur de pression d'eau, à cadran de 125 mm de diamètre.
  - .3 Un thermomètre à cadran de 125 mm de diamètre, gradué de 10 à 150 ^{o}C pour indiquer la température de l'eau.
  - .4 Dispositif pour l'arrêt du brûleur en cas de bas niveau d'eau, avec alarme.

.2 Alarme et lampe-témoin indiquant l'arrêt du brûleur causé par l'extinction de la flamme, un bas niveau d'eau, un haut niveau d'eau ou une haute limite.

.3 Lampe témoin indiquant le fonctionnement normal du brûleur.

.4 Thermomètre à cadran de 150 mm placé à la sortie de fumée et gradué de 65 à 400 ^{o}C.

.5 Commandes préfilées, assemblées et montées en usine dans une armoire en acier.

.6 Sélecteur manuel - automatique permettant le fonctionnement en mode manuel ou automatique du brûleur à n'importe quel régime de marche entre la petite et la grande allure.

2.9 LIMITATION DES ÉMISSIONS

.1 Pour ce qui est des gaz de combustion libérés par les chaudières, le taux d'émission de contaminants atmosphériques ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
- .1 Dans le cas des oxydes d'azote sous forme de dioxydes d'azote :
  - .1 [150] ng par joule de chaleur libérée lorsque le combustible utilisé est un combustible fossile solide;
  - .2 [110] ng par joule de chaleur libérée lorsque le combustible utilisé est du mazout n^{o} 4, n^{o} 5 ou n^{o} 6, selon la classification CGSB;
  - .3 [43] ng par joule de chaleur libérée lorsque le combustible utilisé est du mazout n^{o} 1 ou n^{o} 2, selon la classification CGSB;

.4 [22] ng par joule de chaleur libérée lorsque le combustible utilisé est un combustible gazeux.

.2 Dans le cas de l'anhydride sulfureux :

.1 [500] ng par joule de chaleur libérée lorsque le combustible utilisé est un combustible fossile solide;

.2 [500] ng par joule de chaleur libérée lorsque le combustible utilisé est du mazout n° 4, n° 5 ou n° 6, selon la classification CGSB;

.3 [25] ng par joule de chaleur libérée lorsque le combustible utilisé est du mazout n° 1 ou n° 2, selon la classification CGSB.

.3 Dans le cas des particules (non diluées) : [160]mg/m3 lorsque le combustible utilisé est un combustible fossile solide.

.4 Dans le cas de l'oxyde de carbone : [125] ng par joule de chaleur libérée.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Faire les raccordements de tuyauteries et conduits nécessaires.

.2 Exécuter tous les raccordements électriques requis entre les différents équipements et les chaudières tels que pompes d'alimentation, traitement chimique, alimentation d'air de combustion et tout autre asservissement électrique.

.3 Respecter les dégagements prévus aux fins de réparation et d'entretien.

.4 Installer l'appareil de chauffage de niveau et le monter sur les supports antivibratoires prescrits.

.5 Les appareils utilisant du gaz naturel doivent être installés conformément à la norme CAN/CGA-B149.1 dernière édition.

3.2 MISE EN MARCHE ET ESSAIS

.1 Le représentant du fabricant doit effectuer le réglage des commandes du brûleur.

.2 Le manufacturier doit :

.1 attester l'installation;

.2 en assurer la mise en marche initiale et la mise en service;

.3 effectuer sur place les essais de vérification de performance; l'opération devra se faire sans vibration ni pulsation;

.4 faire un démonstration du fonctionnement des appareils, de leur entretien et de leur maintenance.

.3 Aviser l'ingénieur au moins 24 heures avant le début des inspections, des essais et des démonstrations. Soumettre un rapport écrit des inspections et des résultats des essais.

.1 Fournir un rapport de performance indiquant le rendement des chaudières avec la température des gaz de combustion, le pourcentage de CO, CO_2, les pressions d'huile et de gaz, la fumée et l'excès d'air.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions.

1.2 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches d'entretien et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien.

1.3 ATTESTATION DE LA PERFORMANCE

.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur (ULC).

1.4 CONTINUITÉ D'OPÉRATION

.1 Organiser les travaux afin de ne pas obstruer inutilement les différentes voies d'accès de l'édifice.

1.5 NETTOYAGE

.1 Enlever tous les matériaux, outils, équipements ou déchets utilisés lors des travaux, afin de laisser le chantier propre et libre de tout rebuts.

1.6 REMISE EN ÉTAT

.1 Remplacer, réparer ou remettre en bon état tout dommage causé aux installations ou aux terrains lors des travaux effectués par l'entrepreneur ou ses sous-contractants.

1.7 SÉCURITÉ

.1 Obtenir tous les permis et approbations du CSST pour les échafauds temporaires ou toute autre installation nécessaire à l'érection de la cheminée.

1.8 SUBSTITUTS

.1 La soumission devra être basée sur les marques des fabricants spécifié.

.2 Pour toute demande de substitution ou d'équivalence, indiquer en annexe de la formule de soumission :

- .1 le montant de crédit alloué;
- .2 le nom du fabricant.
- .3 l'énumération des différences entre les 2 produits;
- .4 Prévoir, à même le montant de crédit alloué, une allocation forfaitaire de 5 000$ qui servira à couvrir les frais de visites par l'ingénieur lors de la construction de la cheminée en usine et d'analyse du dossier.

.3 La partie non utilisée de cette allocation devra être créditée au propriétaire.

.4 Fournir avant l'adjudication du contrat, tous les calculs se rapportant à la cheminée.

.5 L'entrepreneur sera seul responsable de toutes les modifications engendrées par une telle substitution.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 ACCESSOIRES

.1 Trappes de ramonage du type boulonné, à garniture, de même section que le carneau, selon les indications.

.2 Registres barométriques : à action simple, double, ayant 70 % de la section du tuyau.

.3 Suspensions et supports : conformes aux recommandations de la SMACNA, selon les indications.

.4 Produit acceptable : Field M et MG2 ou équivalent approuvé.

2.2 STANDARDS ET CODES APPLICABLES

.1 Tous les produits fournis dans cette section devront être conformes aux normes suivantes :
- The National Fuel Gas Code, ANSI Z223.1 / NFPA-54 aux endroits applicables.
- UL 1738, le standard américain pour les systèmes d'évacuation des appareils au gaz de Catégorie II, III et IV.
- ULC-S636-95, standard canadien pour les systèmes d'évacuation Type BH.

2.3 SYSTÈME D'ÉVACUATION À PRESSION POSITIVE

.1 Le conduit doit être double parois, fabriqué en usine et conçu pour utilisation avec des appareils au gaz à condensation et sans condensation de Catégorie I, II, III ou IV ou tel que spécifié par un manufacturier d'équipement de chauffage.

.2 La température maximale des gaz de combustion en continu ne doit pas excéder 550°F (288°C).

.3 Le conduit doit être listé pour une pression positive maximale de 6'' de colonne d'eau et doit avoir résisté à une pression de 35'' de colonne d'eau.

.4 Le système d'évacuation doit être continu de l'appareil jusqu'à la terminaison et doit être fourni par un seul et unique manufacturier. Le manufacturier fournira l'adaptateur de départ spécial pour connexion à l'appareil à évacuer.

.5 Le conduit doit être construit d'une paroi interne et externe avec un espacement d'air de 1 pouce muni de 3 pièce en U d'acier épais soudé à la paroi afin d'assurer la rigidité du conduit.

La paroi interne doit être fabriqué d'acier inoxydable AL29-4C® avec une épaisseur minimale de .020" pour les diamètres internes de 4" à 12" et de .024" pour 14" à 24".

La paroi externe doit être fabriqué d'acier inoxydable 441 avec une épaisseur minimale de .020" pour les diamètres internes de 4" à 10" et de .024" pour 12" à 24".

.6 Les composantes du système tel que les supports, pénétration de mur/toit, terminaison, connecteur à l'appareil et connexion de drain doivent être listé UL et fourni par le manufacturier du système d'évacuation.

.7 Le système d'évacuation doit être conçu et installé en suivant les instructions d'installation du manufacturier et des codes locaux applicables.

2.4 DÉGAGEMENTS AUX MATÉRIAUX COMBUSTIBLES À RESPECTER

Distance minimale aux matériaux combustibles Secure Seal SSD						
Diamètre	Température d'opération de test	Température d'opération maximale	Espace confiné (4 surfaces)		Espace non-confiné (2 surfaces max.)	
			Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
4'' @ 12''	480F (250C)	550F (288C)	N/A	1''	1''	1''
14'' @ 24''	480F (250C)	550F (288C)	N/A	1''	3''	1''

2.5 PRODUIT/MANUFACTURIER

.1 Modèle Secure Seal SSD du manufacturier Cheminées Sécurité International, distribué par DISTECH.

2.6 APPLICATION

.1 Applicable pour les éléments suivants :

- Chauffe-eau à condensation
- Chaudière à condensation

2.7 GARANTIE

.1 Le manufacturier devra garantir le système d'évacuation contre tout défaut de fabrication et de la main-d'œuvre pour une période de quinze (15) ans suivant la date d'installation. Toute pièce réparée ou remplacée sous garantie sera garantie pour la balance de la garantie originale.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les éléments fabriqués en atelier conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.

.2 Supporter les conduits à fumée à l'aide de suspensions posées à 1.5 m d'entraxe.

.3 Soutenir les cheminées à la base, au toit ainsi qu'aux étages intermédiaires, selon les indications. Poser des collets aux traversées de toiture, de planchers et de plafonds, ainsi qu'à l'endroit où le carneau pénètrent dans la cheminée en maçonnerie.

.4 Installer les cheminées traversant les toits selon les indications, y compris les solins appropriés.

.5 Prévoir les trappes d'accès nécessaires qui devront être facilement enlevable.

.6 Prévoir les brides de raccordements avec joints d'étanchéité, haute température permettant de recevoir les registres de contrôles de tirage.

.7 La cheminée et conduit de fumée devront être installés suivant les strictes recommandations du fabricant.

.8 Tous les joints devront être scellés au moyen de silicone haute température.

.9 Tous les dégagements autour des matériaux combustibles devront rencontrer les exigences du NFPA.

.10 Se conformer aux recommandations du manufacturier des chaudières.

.11 Installer un drain de 1" de diamètre en acier inoxydable 304 au bas de la cheminée et l'acheminer, via une cartouche de neutralisation, vers un renvoi indirect.

3.2 JOINTS DE DILATATION

.1 Fournir et installer les joints de dilatation nécessaires.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions.

1.2 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches techniques de performance certifiées par un ingénieur professionnel ou un laboratoire d'essai reconnu et fondées sur des essais conformes aux normes de référence.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 ISOLATEURS DE VIBRATION

.1 Généralités

.1 Les isolateurs seront choisis de manière à ce que le ressort ne soit compressé qu'au 2/3 de sa capacité lorsqu'ils sont soumis à leur charge statique. Les isolateurs servant à supporter une pièce d'équipement seront aussi choisis de manière à ce que leur flexion statique soit uniforme dans les tolérances de + et -10 %. Les 5 premiers points d'appui et de suspension des tuyaux, de chaque côté des pompes, compresseurs et tours d'eau seront munis d'isolateurs de vibration ayant la même flexion statique que les isolateurs de vibration de la pièce d'équipement à laquelle ces tuyaux sont reliés. Tous les isolateurs de vibration, incluant ceux placés dans les tiges de suspension posséderont un dispositif permettant le nivelage de l'appareil qu'ils supportent. Une fois le nivelage complété, le dispositif d'ajustement devra être «barré» de façon sécuritaire afin que la vibration de l'appareil ne puisse altérer le nivelage d'aucune manière. Les isolateurs de vibration qui posséderont un ou des ressorts devront aussi avoir une semelle ou une rondelle de néoprène, selon qu'il s'agisse respectivement d'un isolateur au plancher ou d'un isolateur dans une tige de suspension, d'une épaisseur de 6 mm, empêchant ainsi la transmission des hautes fréquences qui sont propagées par le ressort métallique quel que soit sa flexion.

.2 Les isolateurs de vibration dont la flexion statique est inférieure à 5 mm pourrait être du type «caoutchouc» néoprène. Tous les éléments installés à l'extérieur doivent être protégés contre les intempéries.

.2 Flexion statique

.1 La flexion statique des isolateurs de vibration est calculée en fonction de la vitesse de rotation des appareils motorisés qu'ils supportent, ainsi qu'en fonction de leur efficacité à absorber les vibrations.

.2 L'efficacité exigée est comme suit :

.1 équipement mécanique appuyé sur une dalle au sol : 90 %;

.2 équipement mécanique appuyé sur une dalle supportée par poutres et colonnes : 95 %.

.3 Support de tige de suspension : les isolateurs de vibration insérés dans les tiges de suspension devront être du type «suspensoir».

.4 Support de plancher de type emboîté : les bases intégrantes devront être munis d'isolateurs de type emboîté sans limiteurs d'excursion.

.5 Support de plancher de type emboîté et limite d'excursion : les refroidisseurs d'eau, les tours d'eau, les compresseurs de réfrigération, les évaporateurs de tout genre, les chaudières et tout appareil isolé de la vibration et susceptible d'une variation de sa masse lorsqu'il est entretenu devront être munis d'isolateurs de vibration avec limiteurs d'excursion. La limite d'excursion est ajustée à 5 mm maximum. Des précautions seront prises afin de ne pas induire d'efforts indus dans la tuyauterie ou les conduits à fumée lorsque la masse de l'appareil diminue et que sa position est altérée. Au besoin, des raccords flexibles devront être utilisés.

.6 Puits de mécanique : les tuyaux installés à la verticale ne devront pas faire contact direct avec les parois des puits. Là où les tuyaux sont fixés à une paroi, un manchon formé d'une bande de néoprène de duromètre 40 mesurant environ 25 mm de largeur sera inséré entre les tuyaux et les montures de fixation.

.7 Description spécifique des bases d'inertie et isolateurs de vibration

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustique, Vibron, VMC (Les Ventes Mirko), Unison, Vibra-Sil.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les bases d'inertie et les isolateurs de vibrations conformément aux instructions du fabricant.

.2 Les bases d'inertie seront remplies de béton par une autre division (voir plans et devis de l'ingénieur en structure.)

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :
- .1 Code de sécurité ANSI/ASHRAE 15.
- .2 ANSI/ASHRAE 15(dernière version), «Safety Standard for Refrigeration Systems ».
- .3 ARI 550/590(dernière version), «Performance Rating of Water Chilling Packages Using the Vapor Compression Cycle ».
- .4 ASHRAE/IESNA Standard 90.1(dernière version), « Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings ».
- .5 ANSI/ARI-710 (dernière version), « Driers, Liquid Line ».
- .6 CSA B51-03 (dernière version), «Boiler, Pressure Vessel, and Pressure Piping Code ».
- .7 Section VIII du code de l'ASME (dernière version), « Unfired Pressure Vessel Code »
- .8 CSA B52 (dernière version), « Code de réfrigération mécanique ».
- .9 CSA C22.1 (dernière version), « Code électrique Canadien ».
- .10 ASTM-B280-88 (dernière version), « Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service ».
- .11 NSI/A WS-A5.8 (dernière version), « Specification for Brazing Filler Material ».

.2 Sections connexes :
- .1 Le contenu de la section 15010s « Mécanique – Prescriptions générales » s'applique à cette section.
- .2 Le contenu de la section 15400 et 15400s « Plomberie / Tuyauterie – Prescriptions générales » s'applique à cette section.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions.

.2 Les dessins d'atelier doivent indiquer ce qui suit :
- .1 Les dimensions en vue de plan et d'élévation, incluant le cabinet de démarrage du moteur, les espaces de dégagement requis et les emplacements pour les raccords électriques.
- .2 Le résumé de tous les besoins auxiliaires tels que : électricité, eau, etc. Ce résumé devra indiquer la qualité et la quantité.
- .3 Un diagramme schématique du système de contrôle indiquant les points de raccords et d'interfaces avec le chantier. Le diagramme devra montrer clairement quels sont les filages effectués en usine et ceux au chantier.
- .4 Les données de performance avec une charge de 25 %, 50 %, 75 % et 100 %.

1.3 FICHES D'ENTRETIEN ET DONNÉES TECHNIQUES

.1 Fournir des fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'entretien.

.2 Les données doivent comprendre ce qui suit :
- .1 la description du matériel, y compris, le nom des fabricants, le type, l'année du modèle, la puissance et les numéros de série;
- .2 les courbes de performance à charge partielle;
- .3 les détails concernant le fonctionnement, les réparations et l'entretien;
- .4 la liste des pièces de rechange recommandées.

1.4 COMPÉTENCES DU FABRICANT ET DE L'INSTALLATEUR

.1 Tout le matériel doit être fourni par des fabricants qui ont plus de cinq (5) ans d'expérience dans la fabrication de tels appareils et qui publient des listes et des catalogues.

.2 L'installation doit être réalisée par des techniciens ou des frigoristes certifiés.

1.5 CONTRÔLE DE QUALITÉ À LA SOURCE

.1 Le refroidisseur sera testé en usine avant d'être livré au chantier.

.2 Le refroidisseur sera certifié et aura les sceaux d'approbation ULC et CSA.

.3 La construction du refroidisseur sera en accord avec tous les règlements locaux.

1.6 LIVRAISON ET MANUTENTION

.1 Le refroidisseur doit être livré au chantier complètement assemblé et chargé avec du réfrigérant HFC (sans chlore) et l'huile compatible du manufacturier.

.2 Le déchargement et la manutention du refroidisseur, entre le camion de livraison et la salle mécanique, devront être effectués par un monte-charge de dimension 128"L x 72"W x 96"H et d'une charge maximale de 2500 kg.

.3 Se référer aux instructions du manufacturier pour l'équipement d'attache et de manipulation. Laisser les panneaux de protection en place jusqu'à l'installation.

1.7 GARANTIES

.1 La garantie des équipements de réfrigération du manufacturier est valide pour une période d'un (1) an à partir de la date de mise en marche. La garantie couvre le matériel défectueux et la main-d'œuvre pour la réparation ou le remplacement à l'intérieur de cette période. La garantie inclut le réfrigérant.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le refroidisseur a deux circuits de réfrigération avec un compresseur par circuit et des échangeurs à plaques brasées en acier inoxydable 316 pour l'évaporateur et le condenseur. Le refroidisseur est construit pour une opération de récupération de chaleur *'Heat recovery'* sur 3 réseaux hydroniques indépendantes.

.2 Le premier circuit de réfrigérant comprend un compresseur modulant de type scroll digital. Un isolant thermique de ¾'' d'épaisseur sera appliqué sur toutes les surfaces froides incluant les échangeurs à plaques, la tuyauterie hydronique et la tuyauterie de réfrigérant.

.3 Les refroidisseurs seront fournis complets, c'est-à-dire avec le condenseur, l'évaporateur, les compresseurs (modulant pour premier circuit et on/off pour le deuxième circuit), la charge de fluide frigorigène R-410a, la charge d'huile et les panneaux des commandes. Chaque module sera muni de robinets d'isolation motorisés 2 positions côté condenseur et évaporateur.

.4 (SHC –ondemand) Les refroidisseurs doivent être en mesure de fonctionner en chauffage et en climatisation simultanément en utilisant six (6) collecteurs sur chaque module (deux collecteurs pour l'eau froide, deux collecteurs pour l'eau chaude et deux collecteurs pour la source). Le micro-processeur permettra aux modules de produire de l'eau refroidie et de l'eau chaude simultanément. Chaque module dans la banque peut être sélectionné pour produire de l'eau chaude ou de l'eau froide en tout temps. Le micro-processeur doit être en mesure de faire fonctionner chaque module de façon égale en termes d'heure d'opération.

.5 Seul le compresseur de type scroll digital (modulant) est acceptable sur le premier circuit de réfrigération.

.6 L'alimentation électrique de chaque module de la banque doit être faite de manière séparément. Le sectionneur sera fourni par l'entrepreneur pour installation au chantier.

.7 Le micro-processeur doit être installé et raccordé au chantier et doit être alimenté avec 110 V.

2.2 ÉVAPORATEUR ET CONDENSEUR

.1 L'évaporateur et le condenseur seront du type échangeur à plaques conçu conformément aux exigences du code *d'American Society of Mechanical Engineers* pour autoclaves non chauffés. Une plaque signalétique devra être installée sur l'évaporateur et le condenseur portant les approbations ASME UV / NB. Les plaques seront en acier inoxydable 316. Le côté réfrigérant sera conçu pour une opération à 300 psig à l'évaporateur et 300 psig au condenseur. Le côté eau sera conçu pour une opération à 150 psig.

.2 L'évaporateur et le condenseur seront isolés d'isolant thermique Armaflex de 3/4 po d'épaisseur

2.3 PANNEAU DE CONTRÔLE AVEC MICRO-PROCESSEUR

.1 Le panneau de contrôle contrôlera entièrement l'opération de l'appareil incluant toutes les protections, relais, détecteurs et interrupteurs. Le panneau sera électronique et entièrement vérifié en usine afin de permettre une opération fiable du système.

.2 Ce panneau surveillera le démarrage et l'opération du moteur, le temps requis au démarrage, la haute pression du réfrigérant au condenseur, la basse pression du réfrigérant à l'évaporateur, le débit d'eau à l'évaporateur et au condenseur, la température et la pression de l'huile ainsi que les données d'entrée de toutes les différents détecteurs localisés sur le refroidisseur.

.3 Il incorporera un module électronique de protection du moteur lors de son démarrage et de son opération. Plus spécifiquement, ce module protégera le moteur contre :
- .1 Une perte de phase.
- .2 Une inversion de phase.
- .3 Un débalancement de phase.
- .4 Une perte de phase ou d'alimentation électrique momentanée.
- .5 Un redémarrage automatique après une perte de phase ou d'alimentation électrique momentanée.
- .6 Les surtensions et sous-tension électrique (Under/Over voltage protection).

.4 Le panneau de contrôles permettra l'affichage pour chaque circuit de :
- .1 La pression du réfrigérant à l'évaporateur.
- .2 La pression du réfrigérant au condenseur.

.5 Le point de consigne de l'eau refroidie, les températures d'entrée et de sortie d'eau à l'évaporateur et au condenseur, la limite de puissance admissible sélectionnée, le mode d'opération ainsi que les différentes alarmes de fonctionnement pourront être affichés sur le panneau de contrôles.

.6 Le panneau de contrôles inclura une protection de gel à l'évaporateur, une protection de haute pression au condenseur ainsi qu'un contrôle basse limite. Ce contrôle préviendra un arrêt du système sur détection d'une basse température du réfrigérant à l'évaporateur ou d'une pression excessive de condensation au condenseur. Il agira progressivement sur la capacité de l'appareil afin d'éviter un arrêt complet de celui-ci. De plus, un message sera affiché sur le panneau indiquant que ce contrôle est en opération soit pour l'évaporateur et/ou le condenseur.

.7 L'opération conjointe des modules en mode récupération de chaleur permet le chauffage et le refroidissement simultané grâce à 6 collecteurs pour chaque module. Le panneau de contrôle permettra la production simultanée d'eau de chauffage et de refroidissement en choisissant le mode d'opération adéquat pour répondre aux points de consigne de température de chaque réseau.

.8 (SHC) Afin de maintenir la température de sortie d'eau refroidie et d'eau chaude, le micro-processeur devra être en mesure de maintenir deux (2) points de consigne distincts, soit un pour la boucle chaude et l'autre pour la boucle froide.

.9 Le système doit pouvoir recevoir un signal externe 0-10VDC ou 4-20mA pour limiter la puissance du refroidisseur.

.10 Le refroidisseur doit être en mesure de communiquer au SRSE par le protocole Bacnet/MSTP. Prévoir l'assistance à l'entrepreneur de la section 15901 pour l'intégration complète de l'opération des refroidisseurs par le représentant du manufacturier.

.11 Fournir des interrupteurs de débits du type à pression différentielle et sonde de température pour chaque collecteur pour installation au chantier.

2.4 OPTIONS REQUISES

.1 Tamis sur chaque collecteur d'alimentation. Ces tamis devront être fournis par le manufacturier pour une installation au chantier par l'entrepreneur.

2.5 CONDITIONS D'OPÉRATION.

.1 Généralités :
- .1 Voir tableau au plan et performances.

2.6 PRODUITS ACCEPTABLES.

.1 Produits acceptables : Refroidisseur modulaire de marque Climacool, modèle SHC ondemand fourni par Ecogenia.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Installer les appareils conformément aux indications fournies et aux recommandations des fabricants, en prévoyant le dégagement nécessaire aux réparations et à l'entretien. L'entrepreneur est responsable de conserver les dégagements requis pour les appareils existants.

3.2 INSPECTION

.1 Au moment de la livraison, s'assurer que tout le matériel est en bon état et qu'il n'y a aucune fuite de gaz.

3.3 ACCESSIBILITÉ

.1 Libérer suffisamment d'espace autour de tous les composants et du matériel afin de permettre l'observation, l'inspection, le service et l'entretien sans retrait de tout composant, élément de matériel ou canalisations.

3.4 INSTALLATION

.1 Faire l'installation des systèmes et des commandes connexes conformément aux indications des dessins d'atelier vérifiés et conformément aux exigences de la norme CSA B52 dernière version.

.2 Les isolants antivibratoires doivent être installés sous la base structurale commune des modules, le cas échéant. La fourniture et l'installation sont à la charge de l'entrepreneur.

.3 Les mécanismes et les dispositifs fournis par le fabricant tels que détecteurs de débit, sonde de température et autres doivent être installés par l'entrepreneur selon les recommandations du fabricant.

.4 Le manufacturier utilisé pour la conception ne requiert pas d'évents de réfrigérant. Si un ou plusieurs évents sont nécessaires, le dimensionnement, la fourniture et l'installation sont à la charge de l'entrepreneur.

3.5 MISE EN SERVICE ET RÉGLAGE

.1 Fournir tous les instruments, les appareils de mesure et l'outillage nécessaires aux essais. Régler les commandes de façon que tout soit conforme aux exigences de calcul et aux caractéristiques établies par le fabricant.

.2 S'assurer que le calorifugeage de la tuyauterie du fluide frigorigène ainsi que des éléments accessoires est terminé.

.3 Faire des vérifications des débits de conception. Mettre les appareils en marche, faire l'essai de fonctionnement et remplacer toute huile ou tout fluide frigorigène perdu. Faire des essais de fonctionnement de tous les composants de l'unité.

.4 Faire l'essai de l'installation de réfrigération et noter les caractéristiques suivantes : température de l'air/eau à l'entrée et à la sortie du condenseur, et température d'eau à l'entrée et à la sortie de l'évaporateur.

.5 Vérifier et relever la tension et l'intensité de fonctionnement, et comparer ces données à celles qui apparaissent sur la plaque signalétique du moteur. Vérifier et noter les caractéristiques de l'élément de chauffage du démarreur et s'assurer qu'elles sont conformes aux exigences de calcul. La tension de chaque phase doit être relevée avec une précision de 100 VA près.

.6 S'assurer que les températures du fluide frigorigène relevées ne varient pas de plus de 0,5 °C par rapport à la température de calcul.

.7 Faire tous les ajustements et le calibrage requis.

.8 Faire un test du niveau de bruit et de vibration.

.9 Le fournisseur de l'unité ou un de ses représentants qualifiés doit superviser la mise en marche des unités.

.10 Le fabricant doit être présent lors de la mise en service de l'appareil. Ce représentant surveillera aussi l'étanchéité du système et le chargement en fluide frigorigène, effectuera le démarrage de l'appareil et vérifiera l'inter-verrouillage entre le refroidisseur et l'équipement connexe. Il formera aussi les préposés au fonctionnement et à l'entretien des machines selon les prescriptions de la section 15010.

.11 Le manufacturier est responsable de tout travail de correction nécessaire afin que l'unité opère selon les critères de performance.

.12 En collaboration avec le représentant du fabricant, régler le système de régulation automatique de façon que l'ordre d'intervention des différents dispositifs soit conforme aux exigences.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

1. ASTM F876/F877.
2. CSA B137.5.
3. NSF-61.

1.2 DESSINS D'ATELIER

1. Le manufacturier devra présenter des dessins d'atelier complets incluant :
   .1 collecteurs;
   .2 tuyauterie;
   .3 dessin d'installation et exigences;
   .4 calculs et températures requises;
   .5 manchon;
   .6 régulation;
   .7 soupape et robinets.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

1. Fournir et installer un système complet de plancher chauffant hydronique incluant tuyaux en polyéthylène, les stations de distribution (nourrisses) et tout autre élément nécessaire décrit dans cette section.
2. Le débit total et les pertes de charges hydrauliques par circuit et par cabinet de chauffage doivent respecter les valeurs indiquées aux plans.
3. Le manufacturier devra garantir la tuyauterie PEX installée dans les dalles comme étant exempte de déficience (matériel et installation) pour une période minimale de 25 ans, tube et raccords. Le manufacturier devra garantir les distributeurs, accessoires et les assemblages pour une période minimale de 1,5 ans. Les cabinets préassemblés en usine seront garanties 3 ans.

2.2 TUYAUTERIE

1. Tube de polyéthylène à liaisons chimiques croisées (PEX) fabriqué selon les méthodes PEX-B de type silane, selon les normes ASTM F876 et ASTM 877, CSA B137.5, et testés par une organisation indépendante.
2. Pressions et température d'opération de 690 kPa à 82°C (100 psig à 180°F) et 550 kPa à 93°C (80 psig à 200°F).
3. Rayon de courbure à froid de six (6) fois le diamètre extérieur ou mieux.
4. Perméabilité à l'oxygène maximale de 0,10 g par mètre cube par jour à une température d'eau de 40°C (104°F).
5. Diamètre nominal tel qu'indiqué aux plans.

6. Longueur maximale requise par diamètre :
   - 25 mm (1 po) : 305 m (1 000 pi);
   - 16 mm (5/8 po) : 90 m (295 pi);
   - 12 mm (½ po) : 70 m (230 pi).

2.3 STATION DE DISTRIBUTION (COLLECTEUR)

1. Distributeurs en acier inoxydable comprenant collecteurs d'alimentation et de retour de 32 mm (1½ po) minimum de diamètre, robinets d'isolation et de balancement principaux, raccords, robinet d'isolation/balancement pour chacun des circuits, soupape de contrôle indépendante pour chacun des circuits, évents manuels et raccords de drainage sur l'alimentation de chacun des circuits, et thermomètre sur l'alimentation. Chaque cabinet devra être muni d'une pompe et d'une soupape de contournement mécanique.
2. Les robinets et accessoires seront de bronze plaqués ou en acier inoxydable.
3. Les distributeurs, la robinetterie et les accessoires en matériaux combustibles seront acceptés, en autant qu'ils respectent les exigences du code de Construction du Québec, chapitre 1, en matière de propagation de la flamme et de dégagement des fumées, preuves à l'appui.
4. Finition fournie avec cabinet complet incluant cadre, côtés, panneau arrière, porte d'accès et accessoires pour installation en surface. Cabinet en acier, avec couche de peinture d'apprêt, de dimensions suffisantes pour dissimuler l'ensemble du distributeur et des accessoires associés.
5. Se référer aux plans pour le nombre de stations de distribution ainsi que leurs caractéristiques.
6. Qualité requise : Watts « Thermalpro » tel qu'indiqué aux plans, voir plans pour le nombre de circuits par collecteurs et le nombre de collecteurs.

2.4 RACCORDS

1. Raccords de bronze fournis par le manufacturier de la tuyauterie, fabriqués selon les normes ASTM F877 et CSA B137.5.
2. Aucun raccord n'est permis sur la tuyauterie encastrée dans le béton ou enterrée. La tuyauterie devra être continue à partir de l'entrée sous terre (ou dans le béton) jusqu'à sa sortie.

2.5 OUTILS ET ACCESSOIRES

1. L'entrepreneur devra fournir pour son usage tous les outils requis recommandés afin de réaliser une installation conforme aux prescriptions du manufacturier.
2. Accessoires divers incluant « tie-wrap » et autres attaches, support-guide, garde-clou, gaine de protection en PVC, support de courbure pour tuyauterie, et utilisés tel que requis.

2.6 PRODUITS ACCEPTABLES

1. Tous les produits utilisés dans l'installation du système de chauffage par dalle radiante devront provenir du même manufacturier.
2. Produit acceptable conditionnel à la conformité à la norme CAN/ULC-S101.
3. La conception sera effectuée en concordance avec les professionnels et avec le support du logiciel de conception « Radiantworks » et « LOOPCAD OEM ».
4. Produits acceptables : RadiantPex de Watts industries distribué par R Lajoie.

2.7 CONTRÔLE

1. Se référer aux plans de contrôle pour le contrôle centralisé des actuateurs de circuits et de la pompe calculatrice de chacun des cabinets.
2. Le contrôle des actuateurs des soupapes de zone devra se faire via le système de contrôle centralisé.

2.8 LISTE DES ÉLÉMENTS À FOURNIR ET INSTALLER

1. Thermalpro station de mélange 9.28Cv avec circulateur UPS 25-99.
2. Thermalpro station de mélange 7.31Cv avec circulateur UPS 25-58.
3. Thermalpro BMX2X-2 – nourrice.
4. Tuyauterie Pex avec barrière oxygène.
5. Valves de dérivation mécanique pour nourrice en acier inoxydable.
6. Nourrice en acier inoxydable avec actuateurs Hydronex 5 circuits.
7. Nourrice en acier inoxydable avec actuateurs Hydronex 9 circuits.
8. Quincailleries et accessoires requis pour l'installation tels que : serre-câbles, attaches, supports, accouplement, outils d'installation, raccords en PEX et autres articles requis.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

1. Installer la tuyauterie conformément aux normes et recommandations du fabricant et de l'ingénieur. Obtenir du fabricant l'acceptation des travaux avant d'enfouir complétement la tuyauterie.
2. Raccorder la tuyauterie au matériel au moyen de raccords approuvés par le fabricant et prévoir des robinets d'isolement.
3. Prévoir les dégagements nécessaires à l'entretien, au démontage et à l'enlèvement des appareils et des éléments; suivre les recommandations du fabricant.
4. Obturer les extrémités non raccordées de la tuyauterie et toute autre ouverture pratiquée dans celle-ci afin d'empêcher l'introduction de matières étrangères.

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE ENFOUIE DANS LA MASSE THERMIQUE

1. Installer la tuyauterie conformément aux instructions du manufacturier, incluant : guide d'installation, bulletins techniques et dessins d'ateliers.
2. L'Entrepreneur devra s'assurer que les conditions de chantier sont adéquates pour l'installation de la tuyauterie et des accessoires, selon les recommandations du manufacturier.
3. Attacher les tubes sur la dalle de première coulée selon les distances requises aux tableaux et plans.
4. Installer les tubes selon les espacements et le nombre de circuits indiqués sur les plans. La disposition devra respecter les détails types illustrés aux plans (courses parallèles ou double spirale), selon les conditions de chantier.
5. Tous les circuits provenant d'un même distributeur devront être de longueurs similaires de façon à être auto-équilibrants.
6. La tuyauterie susceptible d'être en contact sera munie de manchons spéciaux.
7. Le fabricant devra, avant l'installation, consulter les plans d'architecture et de structure pour connaître exactement les dimensions de dalle qu'il aura à chauffer de même que le cheminement qu'il devra prendre pour installer tout son réseau et donner, s'il y a lieu, ses commentaires sur la composition de l'installation. Si un élément essentiel à l'efficacité du système n'est pas présent ou conforme, il devra en aviser par écrit l'ingénieur avant les travaux.
8. S'assurer que la tuyauterie est tendue et d'un niveau relativement constant sur toute sa course, sans affaissement de plus d'un demi diamètre sous le niveau du treillis métallique.
9. Enfiler une gaine protectrice en PVC autour du tube à chaque croisement d'un joint de dilatation de bâtiment (s'étendant 300 mm de part et d'autre du joint), et à chaque entrée/sortie de la dalle de béton (s'étendant 150 mm en dehors et dans le béton).
10. Utiliser des supports de courbure lorsque les tubes entrent/sortent de la dalle à 90 degrés.
11. S'assurer que le niveau fini du béton est au moins 20 mm au-dessus du niveau le plus haut des tubes.

3.3 PRÉSENCE DU MANUFACTURIER AU CHAnTIER

1. Une journée occasionnelle de présence du représentant du manufacturier est requise au début des travaux pour inspecter les conditions de chantier et superviser le travail de l'installateur.
2. La présence est requise :
   - Avant le début des travaux d'installation et une fois par semaine, lors des travaux et lors de la première coulée de béton.
   - Lors de la première journée de balancement.
   - Lors de la mise en route des systèmes.
   - La personne contact est M. Francis Delaune des Entreprises R Lajoie.

3.4 RINCAGE ET NETTOYAGE

1. Réaliser les travaux de rinçage et de nettoyage conformément aux recommandations du manufacturier.

3.5 MISE À L'ESSAI

1. Faire l'essai du réseau conformément à la section 15400 et les sous-sections.
2. Un test de pressurisation à l'air ou avec un mélange eau-propylène glycol devra être effectué avant la coulée de béton par-dessus les tuyaux.
3. Effectuer les tests selon les prescriptions du manufacturier.

   Au minimum, les tests devront être réalisés à au moins 1,5 fois la pression d'opération du réseau (maximum de 690 kPa/100 psig), et la pression devra être maintenue durant au moins deux (2) heures. Pressuriser à nouveau au besoin à la suite de la dilatation des tubes.
4. La pression devra être maintenue pendant la coulée ou le remblayage afin de détecter tout bris de tuyauterie. Rapidement réparer toute fuite détectée et procéder à un nouveau test.

3.6 ÉQUILIBRAGE

1. Équilibrer les circuits selon la méthode recommandée par le manufacturier, en tenant compte du débit total au distributeur, du nombre et de la longueur des circuits.

3.7 MISE EN MARCHE

1. La masse thermique dans laquelle est enfoui le tuyau devra subir un temps de séchage ou de mûrissement avant la mise en marche. Dans le cas du béton, on devra attendre un minimum de 30 jours.
2. Le réchauffement de la masse thermique lors de la mise en marche devra se faire graduellement sur une période de 5 à 10 jours selon l'application.
3. Équilibrer le débit à chaque circuit au débit demandé, le tout en conformité avec la section 15050s.

3.8 RAPPORT

1. Fournir un rapport d'inspection et de mise à l'essai de la tuyauterie.

3.9 COORDINATION AU CHANTIER

1. Les installations devront être coordonnées avec l'ingénieur en charpente et l'architecte, de façon à ne pas retarder l'échéancier ou nuire aux étapes subséquentes de construction.

3.10 ENTREPOSAGE AU CHANTIER

1. Entreposer la tuyauterie PEX dans des cartons ou couverts pour éviter qu'elle ne soit salie.
2. Ne pas exposer la tuyauterie PEX à la lumière directe (rayons UV) pour plus de 30 jours. Couvrir la tuyauterie exposée (y compris les sections installées) si les délais de construction l'imposent.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les conditions générales qui s'appliquent aux travaux généraux de construction du présent projet font partie intégrante du présent devis et régissent tous les travaux. L'Entrepreneur en forage et ses sous-traitants doivent visiter les lieux avec l'Entrepreneur général et s'informer de toutes conditions qui pourraient avoir une influence sur leurs travaux.

.2 Nonobstant l'article 1.03 des prescriptions normalisées :

Toute dénonciation relative à ce contrat doit être adressée à la Ville de Montréal selon les informations décrites au fascicule 01-000 clauses particulières au contrat.

.3 Nonobstant l'article 2.6, La peinture des tuyaux est sous le fascicule 0990.

.4 Sont annulés les articles suivants de la section 15-400: 2.7, 2.18, 2.20, 2.22, 2.23, 2.28 et 2.29.

.5 Les travaux applicables de la section 15-010s font partie intégrante de la présente section.

.6 Les travaux applicables de la section 15-220s font partie intégrante de la présente section.

.7 Les travaux applicables de la section 15-869S font partie intégrante de cette section.

.8 Les travaux de la section 15-305s font partie intégrante de la présente section.

.9 Les travaux de la section 15-412s font partie intégrante de la présente section.

.10 Les travaux de la section 15-413s font partie intégrante de la présente section.

.11 Les travaux de la section 15-430s font partie intégrante de la présente section.

.12 Les travaux de la section 15-456s font partie intégrante de la présente section.

.13 Les travaux de la section 15-460s font partie intégrante de la présente section.

.14 Les travaux de la section 15-500 et 15-500s et les sous-sections sont incluses à la présente section.

.15 Les travaux de la section 15-400s font partie intégrante de la présente section.

.16 Les travaux applicables des sections 15-260 et 15-260s font partie intégrante de la présente section.

.17 Les travaux applicables des sections 15-125s et 15-130s font partie intégrante de la présente section.

.18 Les travaux applicables de la section 15-190s font partie intégrante de la présente section.

.19 Les travaux applicables de la section 15-050s font partie intégrante de la présente section.

.20 Annuler le tableau des appareils de plomberie de la section 15-400. Les spécifications techniques des appareils de plomberie se retrouvent au tableau des appareils de plomberie aux plans.

.21 Les travaux applicables de la section 15-603s font partie intégrante de la présente section.

.22 Les travaux de la section 15-672s font partie intégrante de la présente section.

.23 Les travaux de la section 15-772s font partie intégrante de la présente section.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 CCEG, Coalition Canadienne de l'Énergie Géothermique http://www.geo-exchange.ca/fr/
- .1 Cours d'installateurs de systèmes géothermiques.
- .2 Processus d'accréditation des installateurs et concepteurs de systèmes géothermiques.
- .3 Processus d'accréditation des installations géothermiques.

.2 Association canadienne de normalisation (CSA International)
- .1 CAN/CSA-C448.1-02, Design et installation de systèmes géothermiques pour les édifices Commerciaux et Institutionnels.
- .2 CAN/CSA-13256.1, Performances normalisées pour les thermopompes eau/eau.
- .3 CSA B137.1-99, Tuyaux de polyéthylène, Tubages et raccords pour l'eau froide sous pression.
- .4 CSA B137.0-99, Tubages et raccords en thermoplastique pour canalisations sous pressions – Définitions, conditions générales et méthodes de test.
- .5 CAN/CSA-C446-M94, Performance du sol et de la thermopompe eau/eau.
- .6 CAN/CSA-C656-M05 (R2005), Performance standardisée pour les centrales d'air unitaire et les thermopompes.

.3 American Societies of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .1 ASHRAE Standard 15-2005, Safety Standard for Refrigeration Systems.

.4 American Society for Testing and Materials (ASTM International)
- .1 ASTM D2683-04, Standard Specification for Socket-Type Polyethylene Fittings for Outside Diameter-Controlled Polyethylene Pipe and Tubing.
- .2 ASTM D3035-03a, Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (DR-PR) Based on Controlled Outside Diameter.
- .3 ASTM D3261-03, Standard Specification for Butt Heat Fusion.
- .4 ASTM D3350-05, Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials.
- .5 ASTM D1693-05, Standard Test Method for Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics.
- .6 ASTM D2513-06, Standard Specification for Thermoplastic Gas Pressure Pipe, Tubing, and Fittings.
- .7 ASTM D2447-03, Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe, Schedules 40 and 80, Based on Outside Diameter.
- .8 ASTM D2837-04, Standard Test Method for Obtaining Hydrostatic Design Basis for Thermoplastic Pipe Materials or Pressure Design Basis for Thermoplastic Pipe Products.

.5 U.S. Army Corps of Engineers
- .1 USACE - 1986. Laboratory soil testing. Engineer Manual EM 1110-2-1906.

.6 OPSS Ontario Provincial Standard Specification 2004
- .1 OPSS 514 - Trenching, Backfilling, and Compacting.

.7 International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA)

.8 Electric Power Research Institute (EPR1), 1997 (TR-109169).

.9 National Sanitation Foundation, International (NSF)
.1 NSF/ANSI 60-2005, Drinking Water Treatment Chemicals - Health Effects.

1.3 DESSINS D'ATELIER

.1 Documents à soumettre.
.1 Fiches techniques pour la tuyauterie et le coulis à base de bentonite thermo-renforcé – incluant les données sur le rendement.
.2 Documents constituants le dossier du projet contenant, au minimum, l'information suivante :
- Plan de localisation du champ géothermique dont les arrêtes périmétriques ont été arpentés.
- Un plan "tel que construit" en version électronique montrant la localisation précise (± 0.3m) des forages, des nourrices secondaires, du passage de la tuyauterie horizontale et l'emplacement des dispositifs de marquage.
- Dessin indiquant le numéro d'identification de chaque boucle géothermique mentionnée sur le dessin dimensionné.

.3 Rapport de forage standardisé de la CCEG indiquant les strates observées, les venus d'eau et toutes autres informations pertinentes au forage du premier puits (drill log) et de tous les forages suivants.
.4 Les dessins doivent indiquer l'emplacement définitif de la tuyauterie, des robinets et des raccords expédiés séparément par le fournisseur du matériel et destinés à être montés sur place.
.5 Un certificat d'étalonnage du débitmètre est exigé pour faire la purge.
.6 Certificats de suivi et de réussite des formations pertinentes; Attestation d'accréditation de la CCEG.
.7 Rapport détaillé des travaux de purge et des essais en débit.

1.4 CONTRADICTION

.1 Lorsqu'il y a contradiction entre les plans, les règlements et/ou les codes, les Entrepreneurs doivent baser leurs soumissions en conformité avec la prescription la plus restrictive. L'ingénieur se réserve le droit d'interprétation de ses plans et devis.

1.5 ERREUR OU OMISSION

.1 Aviser immédiatement l'ingénieur par écrit des erreurs et/ou des omissions relevées dans les plans ou dans les autres documents de contrat, ou au cas où il y aurait des doutes quant à leur signification. Ce dernier pourra envoyer des instructions écrites à tous les soumissionnaires.

1.6 ASSURANCE QUALITÉ

.1 L'Entrepreneur en forage doit respecter la plus récente version des normes applicables aux trous de forage en vue de l'installation d'échangeur géothermiques, publiées par :
- .1 Le ministère de l'environnement du Québec.
- .2 L'Association Canadienne de Normalisation, CSA-C448.1 série 02.
- .3 ASTM D-3350: General specification for polyethylene pipes and fittings.
- .4 ASTM D-2683: Polyethylene fusion by interlocking type fittings for polyethylene pipe based on the external diameter.
- .5 ASTM D-3261: Polyethylene end to end fusion type fittings for polyethylene pipe.
- .6 ASTM D-3035: Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (DR-PR) Base on Controlled Outside Diameter.
- .7 IGSHPA: Grouting for vertical Boreholes.

.2 Le chef d'équipe de l'Entrepreneur en forage, présent sur le chantier, doit aussi avoir obtenu une formation pertinente en géothermie, telle l'accréditation d'installateur et de foreur de la CCEG. Il doit également avoir réalisé un minimum de trois (3) projets géothermiques commerciaux totalisant un minimum de 80 tonnes, pour lesquels l'injection de coulis (bentonite-sable) et l'installation d'espaceurs ont été effectué par le foreur. L'installateur responsable des boucles géothermiques et de la tuyauterie en PEHD 3408 doit avoir réussi avec succès une formation pratique et théorique sur les méthodes de thermofusion qui seront utilisées dans le cadre de ce projet. Cette formation doit être reconnue par la CCEG.

PARTIE 2 – TRAVAUX

2.1 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Ce devis fait partie intégrante du devis général. Les travaux qui font l'objet de cette section comprennent la main d'œuvre, les matériaux, les outils, l'équipement, les supports, le transport, la surveillance et les permis requis pour l'installation complète, sur les lieux, de l'échangeur géothermique et de son réseau de tuyauterie extérieur. Le soumissionnaire doit se conformer aux matériaux décrits aux devis et aux plans. Si un ou plusieurs équipements sont proposés en équivalence, ils doivent être présentés séparément, avec un descriptif détaillé, en indiquant, pour chacun, le montant du crédit qu'il occasionne. L'entrepreneur en forage devra effectuer les travaux suivants, en conformité avec la norme canadienne CSA C448.1-02:
- .1 Effectuer tous les forages requis pour l'installation des échangeurs géothermiques;
  - Les douze (12) nouveaux puits sont localisés à l'extérieur des murs du bâtiment.
  - Douze (12) puits de 255 pieds de profond à partir du fond de la tranchée, 6 pouces de diamètre avec tuyaux SDR11 1 1/4" HDPE 3408.
  - Ces puits sont raccordés individuellement.
  - La localisation des puits est indiquée sur les plans.
- .2 Fournir, installer et faire les essais de toute la tuyauterie géothermique des échangeurs dans les trous de forage;
- .3 Fournir et installer tous les matériaux de remplissage et d'injection de coulis dans les trous de forage des échangeurs géothermiques;

.4 Fournir et installer tous les accessoires pour les raccordements et effectuer les raccordements entre les échangeurs géothermiques des forages et la tuyauterie de distribution horizontale (nourrices);

.5 Fournir, installer et faire les essais de toute la tuyauterie de distribution horizontale et des forages. Fournir et installer tous les matériaux isolants nécessaires à la protection contre le gel des fondations et autres services souterrains dû à la proximité des conduites de raccordement ou des forages; Si la tuyauterie souterraine est à moins de 115cm (48") d'un service utilitaire sensible au gel, isoler la tuyauterie avec un minimum de R5.

.6 Fournir et installer le matériel nécessaire afin de bien protéger la tuyauterie et les valves d'isolation/balancement hors terre jusqu'à ce que la connexion aux nourrices intérieures soit complétée;

.7 Faire tous les essais d'étanchéité et mettre en service tout le système des échangeurs géothermiques comprenant la tuyauterie géothermique, la tuyauterie horizontale de distribution. Remplir la tuyauterie d'eau potable et la laisser remplie et scellée suite aux essais. L'approvisionnement et le remplissage du circuit avec l'antigel et l'eau déionisé sont la responsabilité de l'entrepreneur en plomberie (chauffage) du bâtiment..

.8 L'Entrepreneur général :

- Les travaux d'excavation, de remblayage, de compaction et de nivellement pour l'installation de la tuyauterie horizontale de distribution à partir des échangeurs géothermiques dans les forages jusqu'à la nourrice principale située à l'intérieur de l'édifice seront effectués par l'Entrepreneur général.
- Fournir et installer tous les matériaux pour le remblayage des tranchées nécessaires aux forages et à la tuyauterie de distribution;

.9 L'Entrepreneur en Plomberie/chauffage :

- La fourniture, la mise en place et le raccordement de la nourrice intérieure aux puits est la responsabilité de l'entrepreneur en plomberie/chauffage.
- À la fin des travaux, fournir les documents suivants:
  - Manuel d'exploitation et entretien (3 copies).
  - Plans "TEL QUE CONSTRUIT" annotés en rouge (3 copies).
  - Rapport de balancement des systèmes hydroniques (3 copies).
  - Tous les certificats et documents exigés par les autorités.
  - Certificat ou lettre de mise en marche des systèmes.
  - Une lettre de garantie.
  - Tout document administratif requis par le contrat et/ou faisant partie des conditions générales et particulières préparé par le propriétaire, l'architecte ou l'ingénieur principal.

2.2 NATURE DES TRAVAUX

.1 L'Entrepreneur en forage devra construire l'échangeur extérieur, soit exécuter les forages et installer les composantes, tel que décrit en 2.1.1 et selon les normes et techniques décrites en 2.3 et à la Partie 3 du Devis.

2.3 NORMES ET EXIGENCES TECHNIQUES

.1 L'Entrepreneur devra respecter toutes les normes applicables aux forages pour l'installation d'échangeurs géothermiques émises par :

1. Le Ministère de l'Environnement du Québec.

2. Les normes municipales en vigueur.
3. Association canadienne de normalisation, CSA-C448.1 Série 2
4. Association canadienne de normalisation, CSA B137-05
5. ASTM F-714 : Spécification générale pour le tuyau de polyéthylène (SDR-DR), basée sur le diamètre extérieur de la tuyauterie.
6. ASTM D-3350 : Spécification générale pour tuyaux de polyéthylène et raccords.
7. ASTM F-1248 : Spécification générale pour résines de polyéthylène pour le moulage et l'extrusion.
8. AWWA C-901 : Tuyau et tuyauterie de polyéthylène pour les services d'eau de ½ à 3 po.
9. ASTM D-2683 : Raccords de polyéthylène de type fusion par emboîtement pour tuyau en polyéthylène basé sur le diamètre extérieur.
10. ASTM D-3261 : Raccords de polyéthylène de type fusion bout à bout pour tuyau en polyéthylène.
11. U.S. Army Corps of Engineers: USACE - 1986. Laboratory soil testing. Engineer Manual EM 1110-2-1906.
12. OPSS Ontario Provincial Standard Specification 2004. OPSS 514 - Trenching, Backfilling, and Compacting.
13. International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA).

PARTIE 3 – PRODUITS

3.1 TUYAUTERIE SOUTERRAINE (DISTRIBUTION ET FORAGES GÉOTHERMIQUES)

.1 Généralités

1. Le tuyau de polyéthylène de haute densité et les matériaux thermofusionnés doivent être spécifiquement conçus pour l'application de capteur de chaleur pour les thermopompes géothermiques à circuits fermés souterrains. Ils doivent être classés dans la catégorie 3408 PEHD d'après le Plastic Pipe Institute (PPI) avec classification de cellule de PE345434C. Les tuyaux et les raccords doivent rencontrer les normes ASTM D 3350, ASTM D 2837, ASTM D 1693, ASTM D 2513 pour le matériel et ASTM D 3035, ASTM D 2447, ASTM F 714, CSA B137-05 et CSA C448.1-02 pour le tuyau.
2. À cet effet, les tuyaux géothermiques doivent être homologués par CSA (ACNOR), conformément à la Norme C448. Ils doivent donc être marqué du logo « CSA » sur toute la longueur de la tuyauterie.
3. De plus, les tuyaux doivent être fabriqués en accord avec les standards recommandés par International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA), sections IC, 2.1 à 2.4.
4. Tous les raccords en U pour les puits de forage verticaux doivent être fabriqués en usine dans un milieu contrôlé, et mis à l'essai à une pression de 690 kPa sous les conditions de contrôle de qualité. L'assemblage au chantier du «U-Bend» n'est pas autorisé. L'échangeur thermique vertical doit être doté d'un raccord en U fusionné en usine et d'une tuyauterie suffisamment longue (sans fusion) pour atteindre le niveau du sol depuis le fond du puits, de sorte qu'il faille effectuer sur place au plus deux raccords par fusion pour raccorder la tuyauterie de chaque puits de forage au collecteur secondaire (enfoui). La tuyauterie de l'échangeur thermique doit être livrée sur place pré pressurisée (80 kPa) avec de l'air, de l'eau ou de l'azote. Les extrémités de la tuyauterie doivent être coiffées de bouchons soudés et être munies de détendeurs. Garder en tout temps la même pression dans la tuyauterie avant de l'insérer dans le puits de forage. Le scellant ne doit en aucun cas être enlevé ou brisé avant l'installation

de la tubulure. Avant de retirer les bouchons et de dépressuriser la tuyauterie, la pression restante dans la tuyauterie doit être validé après sa livraison sur le chantier et suite à son installation elle doit correspondre à 85 % de la pressurisation initiale. Aucun joint sauf, ceux des raccords en U, ne sera toléré pour la partie enfouie dans le puits de forage.

.2 Description de la tuyauterie

1. L'intérieur du tuyau doit être propre et lisse. Le tuyau de polyéthylène, dans les forages géothermiques, aura un diamètre nominal de 1 ou 1¼ po (selon indications) et d'une épaisseur DR-11. Le tuyau doit résister à la majorité des produits chimiques utilisés, comme le glycol, l'éthanol ou le méthanol. Ce tuyau doit conserver sa flexibilité et sa durabilité jusqu'à -115°C (-180°F) et doit pouvoir résister au gel de l'eau à l'intérieur sans subir de dommage. Le tuyau doit avoir une protection contre les rayons ultra-violets, lors des périodes d'entreposage à l'extérieur. Tous les joints doivent être faits par fusion (bout à bout et/ou par emboîtement ou électrofusion). La procédure de fusion doit respecter les recommandations du manufacturier des tuyaux. Les produits (tuyaux et raccords) doivent être égaux ou supérieurs aux produits recommandés par CSA C448.1-02. L'identification complète du produit (tuyau) doit être imprimée directement et en permanence sur le tuyau lors de l'extrusion.

.3 Raccords et composantes

1. Tous les raccords et composantes de la tuyauterie souterraine devront être du même type et de même DR que la tuyauterie, soit de polyéthylène de haute densité DR-11. Dans le cas de l'électrofusion, tous les raccords et composantes doivent posséder un code à barres les identifiant et être munis d'électrodes pour les connecter à l'appareil d'électrofusion.
2. Les tuyaux et les raccords de PEHD seront raccordés par la méthode de fusion (bout à bout et /ou par emboîtement ou d'électrofusion). Aucune autre méthode de raccordement ne sera acceptée. L'Entrepreneur devra démontrer ses compétences dans l'assemblage des tuyaux par la méthode de fusion ou d'électrofusion qu'il entend utiliser. Il devra notamment avoir réussi avec succès un cours sur la fusion du polyéthylène reconnu par la Coalition Canadienne de l'Énergie Géothermique.

.4 Qualité requise

1. Toute la tuyauterie du système d'échangeurs thermiques, incluant la tuyauterie horizontale, sera en polyéthylène à haute densité de classe SDR11, pression d'opération de 160 PSI à 73.4°F, pour une durée de vie de 50 ans et conforme à la norme CSA B137.1 L'Entrepreneur devra fournir les spécifications techniques et un échantillon de la tuyauterie et des accessoires qu'il propose d'utiliser et obtenir l'approbation de l'ingénieur.

.5 Espaceur

1. La conduite de l'échangeur vertical (type U) doit être munie d'entretoises à ressort de type EZ-snap, installés à un intervalle de 3m (10 pieds) tout le long de l'échangeur vertical, de manière à forcer l'échangeur à s'appuyer contre la paroi du forage.

3.2 MATÉRIAU DE REMPLISSAGE

.1 Généralités

1. Une fois la conduite de l'échangeur vertical (type U) mise en place, l'espace entre celle-ci et la paroi du trou doit être rempli le plus rapidement possible afin de préserver l'intégrité de l'environnement. Le début de l'injection de coulis devra se faire dans un délai ne dépassant pas 30 minutes après l'installation du tuyau. Tout délais ou problème occasionnés par un forage non remplis à temps (tel que l'effondrement partiel ou total du trou de forage) sont la responsabilité de l'entrepreneur en forage.

.2 Description du remplissage – forage

1. Les forages géothermiques doivent être remplis par un coulis constitué d'un mélange de bentonite et sable de silice conformément à la norme CAN/CSA-C448.1-02. Ils doivent aussi être rempli selon la méthode décrite dans le guide « Grouting for Vertical Geothermal Heat Pump Systems » de IGSHPA de manière à assurer un bon contact thermique avec le sol. Tous les travaux reliés au remplissage des puits devront être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-C448 série 02. La conductivité thermique du coulis minimalement requise est de 0.9 Btu/(hr*pi*°F). La spécification technique du coulis proposé ainsi que la recette choisie doivent être soumis à l'ingénieur pour approbation.
2. Lors de la réalisation du puits test, deux fractures importantes ont été décelées, soit une à 64 m et une à 75 m. L'entrepreneur en forage doit faire le nécessaire pour réaliser l'injection du coulis sur toute la longueur du forage. Advenant le cas où il devient impossible de remplir la fracture de coulis, l'entrepreneur devra immédiatement aviser l'Ingénieur avant de procéder avec les travaux subséquents. Dans ce cas, une méthode alternative de remplissage devra être utilisée SEULEMENT pour obturer la fracture problématique. L'entrepreneur devra, par la suite, continuer l'injection de coulis dans le reste du puits. Ces dispositions sont valables pour tous les puits du projet. Aucun coût supplémentaire ne sera accepté pour le remplacement du média de remplissage vis-à-vis les fractures.

.3 Description du remplissage – Tuyauterie de polyéthylène

1. Lors de la descente de la tuyauterie de polyéthylène dans le trou de forage, celle-ci doit être remplie d'eau potable, sans antigel. Une fois la tuyauterie en place dans le trou de forage, elle ne doit à aucun moment être vidé de son contenu, même partiellement. Si les conditions climatiques l'exigent, l'ajout d'antigel (propylène glycol) peut-être nécessaire. Cet ajout doit se faire sur l'approbation de l'ingénieur.

3.3 FLUIDE CALOPORTEUR

.1 Le fluide caloporteur doit être un mélange d'eau déionisé et de propylène glycol à 30% de concentration en massique, contenant un inhibiteur de corrosion et un biocide (de type Dowfrost ou équivalent). Le remplissage avec l'antigel se fera uniquement lors de la purge finale, une fois l'installation complétée et entièrement testée. L'entrepreneur en plomberie-chauffage a la responsabilité de procéder à la purge finale, de fournir et d'injecter le mélange d'antigel.

PARTIE 4 – EXÉCUTION

4.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le système à boucle fermée souterrain sera du type vertical avec une configuration de l'échangeur de chaleur à écoulement en parallèle, en retour inversé à partir des nourrices secondaires extérieures, pour assurer un débit optimal dans les circuits. Les boucles géothermiques seront individuelles puits seront amenés jusqu'à la salle mécanique.

4.2 EXÉCUTION DES FORAGES

.1 L'Entrepreneur doit réaliser au total 3060 pieds de forage répartis en 12 trous de forage géothermiques de 255 pieds de profondeur à partir du fond de la tranché, aux endroits indiqués sur le plan de localisation des sondages. Le diamètre des forages sera d'au plus 100 mm (6 po.). La méthode de forage peut être de type destructive puisque aucun échantillonnage n'est requis.

.2 L'Entrepreneur fournira, au bordereau des prix, un prix séparé au mètre pour tout ajout/crédit de forage requis.

.3 Les forages doivent être situés le plus loin possible de toute source de contamination connue ou potentielle.

.4 Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur doit assurer une protection efficace pour empêcher la contamination de la nappe par l'intrusion de matières étrangères, par les eaux de ruissellement, les eaux indésirables d'une autre nappe souterraine, de l'essence ou autre contaminant. Il doit également prévoir les moyens nécessaires pour traiter selon les normes municipales et provinciales, la présence d'eau abondante durant les forages.

L'entrepreneur devra prévoir la gestion de l'eau tel que décrite au rapport de forage du puits test. L'Entrepreneur ne peut réclamer aucun coût supplémentaire pour la gestion des eaux découlant des forages.

.5 Le nombre de forages, leur profondeur, leur espacement et leur localisation seront selon les indications aux plans.

.6 L'Entrepreneur doit prévoir une quantité supplémentaire de tuyaux et de raccords disponibles sur le terrain.

.7 L'Entrepreneur général a la responsabilité d'obtenir les autorisations de forage nécessaires ainsi que la localisation des obstacles souterrains (conduites d'eau et d'égout, électricité, gaz, servitudes, etc..) auprès des autorités compétentes.

.8 L'Entrepreneur général et L'Entrepreneur en forage ont la responsabilité de coordonner les travaux de forage de manière à ce qu'il s'effectue le plus efficacement possible (accès libre à l'espace de forages, condition de dégel, banc de neige, matériaux d'excavation, etc…) tout en laissant l'accès libre au reste du chantier.

4.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE DANS LES FORAGES

.1 Tous les joints de tuyaux souterrains (tube en U) doivent être thermofusionnés en usine selon les normes avant d'être livrés au chantier. Mis à part le tube en « U », 2 raccords sont permis sur la tuyauterie de l'échangeur jusqu'aux nourrices secondaires, sur l'allée comme sur le retour. L'Entrepreneur en forage devra fournir un plan "tel que construit" en version électronique montrant la localisation précise des forages, des nourrices secondaires et du passage de la tuyauterie horizontale, dimensionnés à partir de deux (2) points fixes et arpentés du projet.

.2 Les tuyaux doivent être pleins d'eau potable lors de la descente dans le forage à moins que le trou de forage soit sec.

.3 Deux barres d'acier d'une longueur minimum de 3m (10 pieds) (diamètre minimum de 25 mm (1 pouce)) doivent être fixées au bout du tube en U avec du ruban adhésif afin d'assurer la rectitude du bout du tuyau facilitant ainsi son insertion. Une des deux barres d'acier devra dépasser le bout du tuyau (tube en U) d'au moins 150mm (6 pouces).

.4 Une fois installés, les tuyaux de chaque échangeur vertical seront testés à un débit d'eau de 9 USGPM (pour un tuyau PEHD 3408 SDR11 de 1¼) et mesurant la pression de tête correspondante à ce débit afin de s'assurer que la capacité d'écoulement du tuyau n'a pas été affectée. Ceci doit être effectué avant leur raccord aux nourrices secondaires. Ces essais devront être effectués sous la supervision directe de l'ingénieur responsable du projet. La pression différentielle au débit d'essai ne devrait pas dépasser 5.5 PSI pour le débit de 9 USGPM. Le foreur doit fournir un certificat d'étalonnage récent (max. 6 mois) du débitmètre et des lecteurs de pression différentielle utilisée.

.5 Un essai en pression hydrostatique devra être effectué sur chaque échangeur vertical. Cet essai devra être réalisé conformément avec la norme CSA 448.1-02, parr. 9. Les tuyaux de chaque échangeur vertical seront testés à une pression d'eau de 100 psig, lue au niveau du sol pendant une période d'une heure minimum. Le test en pression peut-être effectué une fois la tuyauterie entièrement remplie d'eau en y faisant un bouchon d'air comprimé.

.6 La tuyauterie devra être étanche à 100 % et la pression d'épreuve devra s'être stabilisée pour plus de 30 minutes à une pression de plus de 80 psi. Si la stabilisation n'est pas atteinte durant cette période, la pression sera augmentée à 100 psi et laissée durant 3 heures au cours desquelles la pression ne devra pas avoir diminuée en dessous de 85 psi.

.7 L'insertion du tuyau en « U » dans le forage doit se faire jusqu'au fond du forage.

.8 Le tuyau en « U » doit être muni d'un marquage indiquant clairement la longueur enfouie, pouvant être facilement vérifié par l'ingénieur principal du projet.

4.4 INJECTION DU REMPLISSAGE

.1 La procédure d'injection du coulis débutera immédiatement après que la pression hydrostatique de la boucle ait été validée sur vingt (20) minutes à 80 PSI et que la longueur enfouie du tuyau en « U » ait été confirmé. Ces vérifications préalables doivent s'effectuer dans les trente (3) premières minutes suivant l'insertion du tuyau en « U » dans le forage.

.2 Le matériau de remplissage de l'espace annulaire entre l'échangeur vertical et la paroi du forage sera un coulis du type à haut rendement thermique. Il sera composé d'un mélange de bentonite à haute teneur en solides (30% minimum) et de sable de silice et la proportion de sable par rapport à la bentonite sera telle qu'on obtiendra une conductivité thermique minimale de 0.9 Btu/h/pi/°F. Le mélange de coulis à base de bentonite thermo-renforcé doit également présenter un taux de perméabilité maximum inférieur à 6,9 x 10-8 cm/s tel qu'établi par la méthode du perméamètre à charge décroissante (décrite dans le manuel no EM 1110-2-1906, «Laboratory Soils Testing» de la United States Army Corp of Engineers,), recommandée par la U.S. Environmental Protection Agency pour assurer un scellement adéquat. Un rapport décrivant la procédure utilisée pour mélanger le produit ainsi que les composantes du mélange de coulis à base de bentonite thermo-renforcé doit être remis à l'Ingénieur principal pour qu'il puisse en vérifier la perméabilité. La granulométrie du sable de silice ainsi que sa pureté doivent respecter les directives du manufacturier du mélange de bentonite. Le coulis de remplissage sera mis en place du fond vers le haut et pompé dans une trémie de 2.5cm (1") minimum mise en place au fond du trou, lors de la descente du tuyau en U. Des Geo-Clips doivent être utilisés à chaque 3m (10 pieds) pour l'obtention d'une performance optimale.

.3 L'entrepreneur en forage devra remettre à l'ingénieur, pour chaque forage, un rapport écrit et signé. Ce rapport devra inclure les informations suivantes :

1. Date de forage
2. Numéro d'identification du forage
3. Profondeur atteinte par le forage
4. Longueur du chemisage utilisée
5. Drill log complet
6. Marque du coulis géothermique
7. Recette de coulis suivie
8. Nombre de recette « batch » injecté
9. Profondeur atteinte par la boucle géothermique
10. Nombre d'entretoise à ressort « géo-clips » installés
11. Toute autre caractéristique particulière du forage en question

.4 Les mélanges de bentonite-ciment ne seront pas acceptés.

4.5 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION

.1 Toute la tuyauterie de distribution extérieure sera installée dans une tranchée d'une profondeur minimum de 190 cm (75 pouces) ou selon les dispositions mentionnées à l'article 3.5.8.

.2 Le raccordement de la tuyauterie horizontale avec les tuyaux de l'échangeur vertical devra se faire au moyen d'un rayon de courbure acceptable selon le manufacturier ou de coudes à 90° (au maximum un coude de 90° à l'aller et un au retour). Le chemisage devra être coupé à au plus 25mm (1") du fond de la tranchée. Une épaisseur de sable tamisé sans bloc, roches, pièces coupantes et débris d'un minimum de 10 cm (4 pouces) d'épaisseur, doit être placée manuellement autour du puits de forage sur 90cm (3 pieds) de rayon. Les tuyaux de polyéthylène devront être courbés avec soin, sur ce lit de sable, en respectant les consignes de courbure du manufacturier. Une épaisseur supplémentaire de sable peut-être requise pour respecter le rayon de courbure. Si des coudes sont utilisés, ils doivent être installés de telle

sorte que leur portion horizontale soit à au moins 30cm (12") du niveau excavé et que l'espace libre soit remplis avec du sable tamisé.

Une attention particulière devra être apporté, dans l'éventualité ou des tuyaux de la portion horizontale se croisent. Afin d'éviter toute déformation de la section des tuyaux superposé, une couche de sable tamisé d'une épaisseur minimale de 10cm (4 pouces) devra être placée manuellement, sur un rayon de 60cm (24 pouces) autour du croisement, afin de séparer les tuyaux. Veillez à ce que les tuyaux soient séparés par la couche de 10cm (4 pouces) en tout temps et plus particulièrement lors du remblaiement de la tranchée.

.3 Lorsque des nourrices (manifolds) enfouies sont utilisées pour raccorder plusieurs trous de forage en parallèle, celles-ci doivent être fabriquées et testées en usine. Les nourrices devront être raccordées en retour inversé aux échangeurs géothermiques et tous les tuyaux géothermiques et horizontaux devront avoir la même longueur de façon à équilibrer les débits dans le système. En ce sens, la conformité à l'arrangement indiqué au plan est recommandée.

.4 Le fond de la tranchée doit être inspecté et on doit s'assurer que tout morceau de roc, graviers, cailloux et blocs anguleux soient retirés du fond de l'excavation avant la mise en place de la tuyauterie horizontale.

.5 Une couche de sable de 10cm (4 pouces) d'épaisseur minimum doit être mise en place au fond de la tranchée. Les tuyaux de distribution seront déposés soigneusement sur le sable.

.6 Les tuyaux doivent être recouverts manuellement d'une couche d'au moins 4 pouces de sable, au-dessus du tuyau.

.7 Dans tous les cas, un isolant rigide devra être mis en place à 10cm (4 pouces) au-dessus des tuyaux d'alimentation de la géothermie (voir plans annexé). L'épaisseur de cet isolant sera majorée de 2.5cm (1") par tranche de 30cm (12") de proximité supérieure de l'installation par rapport à la surface, à partir de 185cm (72") de profondeur. (72" = 0", 60" = 1", 48" = 2" etc...). Cet isolant devra excéder latéralement l'arrangement des tuyaux, selon la distance minimale indiquée au plan. Un système de marquage de sécurité non biodégradable, tel une bande de plastique jaune portant la mention "ATTENTION" ou "GÉOTHERMIE" doit être mise en place à la verticale de tout tuyaux enfouis et des forages à 60cm (24 pouces) sous le niveau du sol fini. Dans l'absolu, le plus haut niveau des tuyaux géothermique ne doit pas être inférieur à 24'' (0.61 m) de la surface finie.

.8 La tranchée est ensuite remblayée avec les matériaux d'excavation par couches successives de 50cm (20 pouces) densifiées à l'aide d'une plaque vibrante ayant une force centrifuge d'au moins 12 KN. Pour les tranchées situées sous les chemins d'accès, la procédure de remblayage pour les infrastructures de routes prévue au devis devra être appliquée. Les directives de l'ingénieur civil du projet ont préséance sur les présentes sections.

.9 Les travaux de remblayage et de compaction seront réalisés sous la supervision de l'ingénieur civil.

.10 Avant le remblayage final, la tuyauterie de distribution sera testée à une pression d'eau de 110 psig, lue au niveau du sol pendant une période d'une heure minimum. Cet essais devra être réalisé conformément à la norme CSA C448.1-02 par. 9. Les critères des articles 3.3.5 & 3.3.6 s'appliquent. L'ensemble de la tuyauterie sera aussi testé après le remblayage final, à partir de la salle mécanique.

.11 Le nivellement du terrain et le terrassement final seront effectués selon les exigences du devis général.

.12 L'Entrepreneur en forage est responsable de protéger la tuyauterie et les valves d'isolation combinées hors terre jusqu'à ce que le branchement de la tuyauterie aux collecteurs d'alimentation et de retour soit complété par l'Entrepreneur en Plomberie / chauffage.

.13 À la fin de ses travaux, l'Entrepreneur en forage devra installer les adaptateurs fusionnés HDPE/MPT 160 PSI prévus à la section 1.1.5. Il devra également laisser les circuits géothermiques propres, remplis d'eau et pressurisé à 10 PSI. Il installera sur chaque adaptateur HDPE/MPT un capuchon à une extrémité et un robinet de vidange à l'autre extrémité. Ces éléments seront ultérieurement enlevés par l'Entrepreneur en plomberie/chauffage lors de la purge finale, et remis à l'Entrepreneur en forage.

.15 La tuyauterie géothermique horizontale devra pénétrer par le mur de fondation à une profondeur extérieure minimale de 1,5m (5 pi.) et un isolant devra être mis en place selon l'article 3.5.8. Au total douze (12) tuyaux de polyéthylène de 1 1/4 pouces de diamètre nominal traverseront le mur de fondation aux endroits indiqués sur le plan de localisation. Les tuyaux seront disposés sur deux rangées verticales. Le percement du mur de fondation devra être fait selon les règles de l'art et étanchéisé en conformité avec le devis de l'ingénieur civil. L'espace annulaire entre le tuyau et le mur de béton devra être muni d'un manchon mécanique de type « link-seal » afin d'étanchéifier le mur contre les infiltrations d'eau. Le fini extérieur et intérieur du mur devra être refait similairement à l'original. Ces travaux sont la responsabilité de l'Entrepreneur en forage.

.16 Le remplissage final du système, incluant le mélange antigel / eau pré-mélangé, la purge des tuyaux et la pressurisation du système devra être effectué selon les règles de l'art, par l'Entrepreneur en plomberie / chauffage, sous la surveillance de l'Ingénieur responsable du projet. La procédure proposée par l'Entrepreneur en plomberie / chauffage devra être approuvée par l'Ingénieur avant le début du remplissage.

.17 Une fois les puits et le système remplis avec le mélange d'eau et d'antigel (mélangé en usine), une purge du réseau sera effectuée afin d'éliminer toute trace d'air et de débris dans le système. La purge doit être effectuée au moyen d'une unité de purge spécialement conçue pour cette fonction. L'unité doit inclure une pompe d'une puissance suffisante pour assurer une vitesse de circulation d'au moins 2 pi/sec en tout point du circuit de tuyauterie. Pour les tuyaux de 1 1/4" (nominal), le débit minimum doit être de 9 USGPM par puits, soit 108 GPM par ensemble de douze (12) puits. La perte de charge associée à la purge, à partir de la salle mécanique, d'un ensemble de douze (12) puits a été évaluée préliminairement à 6 PSI. L'Entrepreneur en plomberie / chauffage a la responsabilité de réévaluer le débit et la pression nécessaire en relation avec l'installation effectuée.

.18 L'unité de purge doit également inclure un réservoir ouvert à l'atmosphère. Les connexions au réservoir doivent être maintenues en tout temps sous le niveau de l'eau. L'unité de purge doit inclure un débitmètre compatible avec l'antigel utilisé et récemment calibré (le certificat d'étalonnage est exigé).

.19 L'unité de purge et sa tuyauterie doivent rendre possible la prise de lectures précises de la pression différentielle à proximité des raccordements à l'échangeur géothermique. La présence d'un représentant de l'Entrepreneur en forage est requise au chantier durant la procédure de purge et d'essai en débit de l'échangeur géothermique.

.20 Lors de la purge, le débit atteint ainsi que la perte de charge doivent être soigneusement notées afin de détecter toute anomalie. Une fois la purge terminée, pressuriser le système au démarrage initial à 25 Psi.

4.6 EXÉCUTION DES TRAVAUX

.1 L'Entrepreneur en forage devra présenter un échéancier de complétion des travaux de forage et s'y conformer. Si des délais surviennent lors de l'exécution des travaux, l'entrepreneur devra mobiliser le nombre de foreuses et d'équipes nécessaires pour se conformer à l'échéancier. De plus, l'Entrepreneur en forage doit avoir en sa possession tous les outils nécessaires au bon déroulement des travaux tels un dévidoir à tuyaux de polyéthylène (vertical ou horizontal), un ensemble de poulies géothermiques, tube de trémie et pompe à coulis (grouting unit) pour la mise en place du coulis de remplissage.

.2 Les travaux doivent être garantis contre toute défectuosité pour une période d'un (1) an.

4.7 APPROBATION

.1 Tous les travaux devront recevoir l'approbation de l'Ingénieur principal ou de sont représentant. Pour ce faire, les étapes suivantes devront être respectées :

1. Présentation du plan de localisation des sondages et du plan proposé de raccordement des sondages avant le début des travaux.
2. Les tests de pression et de débit de la tuyauterie devront être effectués en présence de l'Ingénieur principal ou de son représentant autorisé et le formulaire de test préalablement approuvé devra être signé par l'Ingénieur principal ou son représentant.
3. Présentation du plan de localisation des forages et des conduites, tel que construit, à la remise des travaux.

FIN DU FASCICULE

Ville de Montréal

ÉVALUATION DE LA CONDUCTIVITÉ DU SOL

Projet :

Caserne 75

Rapport d'étude préparé pour : Ville de Montréal
Rapport d'étude préparé par : Géothermie Total.

Numéro de référence : GT-087

22 Mars 2013

Géothermie TOTAL Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-906-3361
Fax : 514-221-3243
E-mail : n.cotta@geothermie-total.com
www.geothermie-total.com

Le 22 Mars 2013
No. de référence : GT-087

Jean François Mathieu
Ville de Montréal
303 Notre Dame Est
Montréal QC 2HY 3Y8
Tél. : 514.872.5515
Fax: 514.280.3597

Objet : Test de la conductivité géothermique pour le projet : Caserne 75

M Mathieu,

Suite à votre demande, nous avons effectué une étude de la conductivité du sol à l'adresse indiquée en rubrique et il nous fait plaisir de vous présenter notre rapport, mettant en lumière les détails du test de conductivité ainsi que les détails de l'exécution du forage test.

Nous vous remercions de nous avoir donné l'occasion de vous servir et espérons que notre collaboration vous aura été bénéfique.

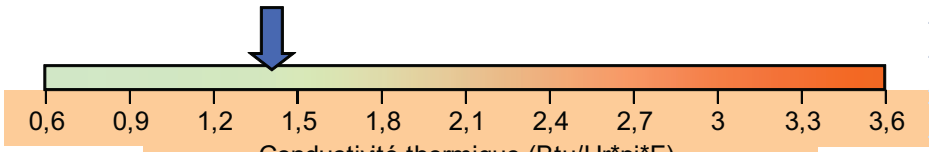
Voici un aperçu des résultats de l'analyse :

Sincèrement,

Nicolas Cotta
Directeur

Tableau des résultats; GT-087

Conductivité mesurée :	**1.41 BTU/h-pi-°F**	**2.44 W/ (m*k)**
Diffusivité :	**0.870 pi^2/jour**	**0.081 m^2 /jour**
Température du sol :	**49.1°F**	**9.5°C**



Géothermie TOTAL Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-906-3361
Fax : 514-221-3243
E-mail : n.cotta@geothermie-total.com
www.geothermie-total.com

Annexe 1

Échangeur géothermique vertical
Document : Tel Que Construit

Géothermie TOTAL Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-906-3361
Fax : 514-221-3243
E-mail : n.cotta@geothermie-total.com
www.geothermie-total.com

948, boul. Lionel Boulet, Varennes, Québec, J3X 1P7

Tel : (450) 985-1344 Fax : (450) 985-1344

Date :

26 février 2013

Préparé par :

Martin Veilleux, Chargé de projet, Forage FTE

Préparé pour :

Géothermie Total

Table des matières

Chapitre

1. Rapport de forage et analyse stratigraphique

2. Spécification technique des matériaux

3. Photos

4. Résumé des travaux

FORAGE FTE DRILLING

Rapport de forage et analyse stratigraphique

Rapport de forage
Puits de géothermie
Système fermé - vertical

Trou: 1

Canadian GeoExchange Coalition — Coalition canadienne de l'énergie géothermique

Chantier: Caserne 75			
No civic et rue	40 avenue St-Just		
Ville (municipalité):	Outremont	Province	Qc
Coordonnés:	Utm zone:	m E	m N

Forages Technic-Eau
RBQ. No: 2616-0721-02
948 Lionel Boulet
Varennes (QC)
J3X 1P7
T: 450-985-1344
www.foragestechnic-eau.com

DATE DU FORAGE	PROFONDEUR		
20, 21 février 2013	Mort-terrain:	2,1	m
NOM DU FOREUR	Roc altéré:	0,6	m
Eric Meza	Roc sain:	88,7	m
TYPE D'ÉQUIPEMENT (FOREUSE)	TOTAL (FORÉ):	91,44	m
T3W			

DESCRIPTION MATÉRIEL UTILISÉ

CHEMISAGE EN ACIER (TUBAGE)

Épaisseur de Mort-Terrain:	2,1	m
Longueur du chemisage (tube):	6,1	m
Diamètre (INT).:	15,24	cm
Diamètre (EXT).:	15,62	cm

Tuyaux de géothermie (HDPE)

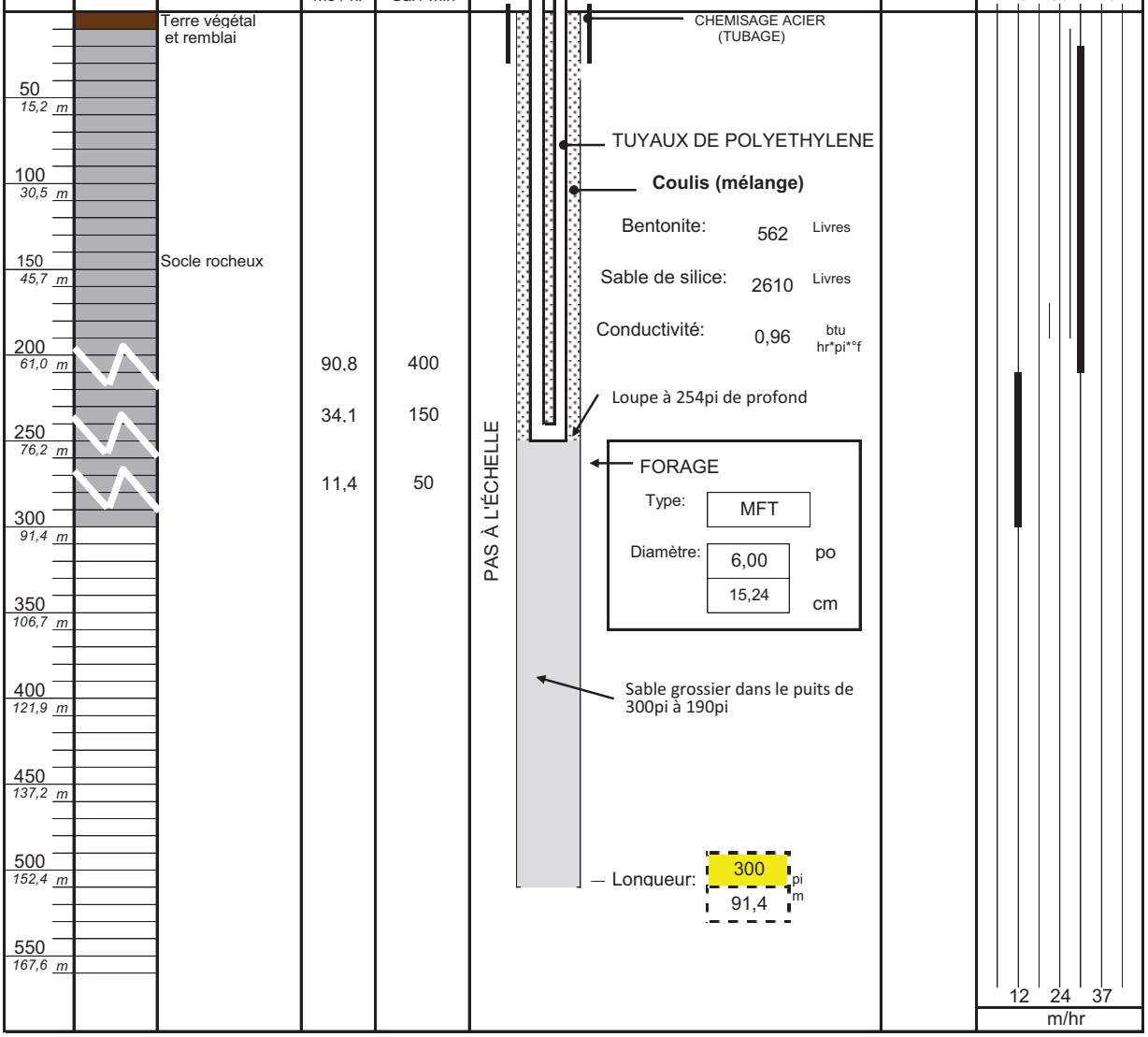
TUYAUX POLYÉTHYLÈNE	SDR:	11	
	DIAMÈTRE (INT).:	1,25	Pouces

DÉBIT (Q)

FIN DU FORAGE:	600	gal / min
	136	m3 / hr
NIVEAU STATIQUE:	*ND*	m

SECTION HORIZONTAL

PROFONDEUR		
Excavation:	na	m
Tuyaux:	na	m



Installation checklist for a closed loop Earth Energy Heat Pump System

Compagny name: Forages Technic-Eau
Address: 948 Lionel Boulet
City: Varennes (QC) - J3X 1P7
Phone: 450-985-1347
Web: www.foragestechnic-eau.com

RBQ. No.: 2616-0721-02

Certification number (member and installer)

Coalition Canadienne de l'Énergie Géothermique (CCEG):	**ACC-DR-00036**
International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA):	**20518-506, 15666-506**

Contractors:	Géothermie-Total			Date:	26-févr-13
Project No.:				**Contact:**	Nicolas Cotta
Address:	1351 Gay-Lussac	Boucherville		Phone:	450-906-3361
Province:	QC	Postal code:	J4B 7K1	Fax:	450-221-3243

Site Survey:	Caserne 75			***Client:***	**Ville de Montréal**
Project No.:				Contact:	
Address:	40 avenue St-Just, Outremont			Phone:	
Province:	QC	Postal code:		Fax:	

Bore Hole

Number	Depth (feet)	Size (inch)
1	300	6

Polyethylene pipe

Number	Depth (feet)	Size (inch)	Type	
1	254	1,25	HDPE 3408 DR 11	

Geoclips : **Yes** Frequency: one each: 10 pieds

Bore Hole fill Material	Bentonite-silica sand mix	Bentonite:	17 %
Coductivity:	0,96 Btu/ft hr ^{0}F	Silica sand:	77 %

Antifreeze Type:	**No**	Quantity:		
		Loop Test Pressure:	100 Psi	During 48 Hrs (min)

Bore Hole log

FROM (feet)	TO (feet)	DESCRIPTION	LITHOLOGY	Material conductivitty (Btu/ft hr ^{0}F)
0	7	Matériaux de remplisage	Sable et gravier	
7	210	Calcaire	Roche sédimentaire en formation litée	
210	210	Apport de cailloux > 4mm et > 64mm	Fracture	
210	245	Calcaire	Roche sédimentaire en formation litée	
245	245	Apport de cailloux > 4mm et > 64mm	Fracture	
245	300	Calcaire	Roche sédimentaire en formation litée	

FORAGE FTE DRILLING

Spécification technique des matériaux

De meilleurs produits plastiques

DIVISION EXTRUSION

VERSA*pipe*[MC] HD

Tuyau en polyéthylène – **Haute densité**

Fabriqué de polyéthylène haute densité PE3408/3608 – Rencontre la norme CSA C.448/B137.1

PORTÉE

Cette fiche technique a pour but de décrire les propriétés de la matière première utilisée dans la fabrication du conduit pour géothermie noir IPL Extrusion, rencontrant la norme CSA C448.1-02. Elle décrit les exigences minimales que s'est fixée IPL Extrusion dans la conception et la fabrication d'un conduit destiné à la géothermie à circuit ouvert ou fermé souterrain. Les conduits de géothermie noir IPL Extrusion sont fabriqués en accord avec les principales normes applicables dont ASTM D-3035, ASTM D-2447, CSA B-137.0 et CSA B-137.1. De plus, ils sont fabriqués en vue de rencontrer les spécifications de l'IGSHPA (International Ground Source Heat Pump Association).

MATIÈRE PREMIÈRE

Les conduits de géothermie IPL Extrusion sont fabriqués à partir de polyéthylène haute densité classé PE3408 rencontrant la classification 345434, ou équivalent, selon ASTM D-3350. La résine est chargée de noir de carbone comme inhibiteur de rayons ultraviolets; le conduit peut être entreposé à l'extérieur. De plus, le produit offre une bonne résistance aux produits chimiques usuels tels que le glycol et le méthanol.

MARQUAGE

Les conduits de géothermie noirs IPL Extrusion sont identifiés d'un marquage permanent avec le nom IPL, la mention « GEO », la norme de référence « C448 », le format SDR (13.5 ou 11), le dimension nominale, la date de production, l'identification de l'équipement de fabrication et la graduation à chaque cinq (5) pieds.

APPLICATION

Le conduit de géothermie noir IPL Extrusion est destiné et recommandé pour utilisation dans les systèmes de chauffage et de climatisation par géothermie à circuit ouvert ou fermé souterrain pour le transfert et l'échange de chaleur. La conductivité du matériel utilisé est de 0.225 BTU/h/pi. minimum. La performance optimale de résistance du conduit sera obtenue à des températures d'utilisation de 23℃ (73.4℉). Toutefois, le c onduit peut être exposé à des températures allant jusqu'à 50℃ (120℉) de façon intermittente. Pour d'autres util isations, veuillez consulter votre représentant IPL Extrusion.

MANIPULATION, INSTALLATION, RACCORDEMENT ET GARANTIE

Les conduits de géothermie noirs IPL Extrusion sont à la fois résistants et flexibles, même à basse température. Il faut éviter d'enrouler ou de traîner les rouleaux de conduits sur un sol non lisse ou parsemé de rocs ou autres obstacles. Les pratiques d'installations et de remplissage du conduit dans les tranchées ou les puits verticaux doivent être en accord avec les normes préparées par l'IGSHPA, le PPI (Plastic Pipe Institute) ainsi que les recommandations d'installations apparaissant dans les normes CSA C448.1 et B 137.1.
Les tuyaux comportent une garantie limitée de 50 ans contre tout défaut de fabrication.

Les raccordements sont effectués par thermo-fusion. Les raccords devront être du même type de polyéthylène que le conduit pour géothermie IPL Extrusion.
La fusion des raccords en « U » en usine chez IPL Extrusion est faite selon les normes ASTM F1056 et F 2620. La fusion comporte une garantie limitée de 25 ans contre les fuites dues à une défaillance de la fusion des raccords en « U ».

PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE PREMIÈRE

Propriété	Méthode d'essai ASTM	Valeurs typiques	
		Unités Impériales	*Unités SI*
Masse volumique	D 1505	-	0.9445 g/c^3
Indice de fluidité	D 1238	-	0,06 dg/min.
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	D 638	3200 psi	22.0 MPa
Résistance à la rupture	D 638	4500 psi	31.0 MPa
Allongement à la rupture	D 638	> 800%	> 800%
Module de flexion	D 790	119 000 psi	820 MPa
Résistance aux chocs Izod	D 256	> 4.0 lb-pi./po	> 213 J/m
Température de fragilité	D 746	<-100℉	<-78℃
Contrainte hydrostatique nominale			
@ 23℃	D 2837	1600 psi	11.0 MPa
@ 60℃	D 2837	800 psi	5.5 MPa
Résistance à la fissuration sous tension	D 1693 (Condition C)	>2000 h	>2000 h
Résistance à la fissuration lente (PENT)	D 3350	>100 h	>100 h
Concentration noir de carbone, en poids	-	-	6,5%

VERSA*pipe*[MC] HD

Tuyau en polyéthylène – **Haute densité**

Fabriqué de polyéthylène haute densité PE3408 selon CSA C.448

Produit standard

DIAMÈTRE NOMINAL	Diamètre extérieur nominal (OD)	SDR	Épaisseur De paroi	Poids approx. (lbs.) / 100pi.	Rouleau long. (pi)	Code de produit
¾ ’’	1,050’’	11	0,095’’ min. + 0,020’’ max.	12,8	500*	5124109922DD**
1 ¼’’	1,660’’	13.5	0,123’’ min. + 0,020’’ max.	26	500*	51030099XXDD**
1 ¼’’	1,660’’	11	0,151’’ min. + 0,020’’ max.	31	500*	51020099XXDD**

Options

* Le produit peut être fabriqué et emballé en longueurs répondant exactement à vos besoins.

** La mention XX remplace le code relié à l’option de longueur de rouleau ou bobine.

Raccords et service de fusion disponibles.

Autres produits disponibles sur demande

DIAMÈTRE NOMINAL	Diamètre extérieur nominal (OD)	Épaisseur de paroi - SDR					Rouleau long. (pi)	Code de produit
		9	11	13,5	15,5	17		
¾ ’’	1,050’’	0.117" +/- 0.020"	0.095" +/- 0.020"	0.078" +/- 0.020"	0.068" +/- 0.020"	0.062" +/- 0.020"	Veuillez consulter notre service à la clientèle pour les détails	
1 ’’	1,315’’	0.146” +/- 0.020”	0.120” +/- 0.020”	0.097” +/- 0.020”	0.084” +/- 0.020”	0.077” +/- 0.020”		
1 ¼ ‘’	1,660’’	0.184” +/- 0.022”	0.151” +/- 0.020”	0.123” +/- 0.020”	0.107” +/- 0.020”	0.098” +/- 0.020”		
1 ½ ‘’	1,900’’	0.211” +/- 0.025”	0.173” +/- 0.021”	0.141” +/- 0.020”	0.123” +/- 0.020”	0.112” +/- 0.020”		
2 ‘’	2,375	0.264” +/- 0.032”	0.216” +/- 0.026”	0.176” +/- 0.021”	0.153” +/- 0.020”	0.140” +/- 0.020”		
3 ‘’	3,500’’	0.389” +/- 0.047”	0.318” +/- 0.038”	0.259” +/- 0.031”	0.226” +/- 0.027”	0.206” +/- 0.025”		

S : Produit standard
D : Produit disponible sur demande
ND : Non disponible

Informations techniques

Effet de la température de service sur la pression nominale

Température maximum de service en continu		Facteur de correction de la pression nominale selon la température de service pour le PE3408
°F	°C	
Entre 60 et 79	Entre 15 et 26	1,00
Entre 80 et 89	Entre 27 et 31	0,90
Entre 90 et 99	Entre 32 et 37	0,78
Entre 100 et 109	Entre 38 et 42	0,75
Entre 110 et 119	Entre 43 et 48	0,63
Entre 120 et 129	Entre 49 et 54	0,60
Entre 130 et 140	Entre 54 et 60	0,50

Effet de la température sur la dimension du produit

Matériel	Coefficient d'expansion thermique	
	po/po/°F	po/100pi./°F
Polyéthylène	0,00008	1

VERSApipe MC HD

Tableau des pertes de charge

OD nominal	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	3"
OD	0,840	1,050	1,315	1,660	1,900	2,375	3,500
SDR	11	11	11	11	11	11	11
Ép. paroi min.	0,076	0,095	0,120	0,151	0,173	0,216	0,318
ID moyen	0,681	0,851	1,066	1,346	1,541	1,926	2,838

GPM (gallons US)	**Perte de charge** (pi. de hauteur par 100' de tuyau)* *(1pi. de hauteur = 0,433psi.)*						
1	0,637	0,216	0,072	0,023	0,012	0,004	0,001
2	2,301	0,778	0,260	0,084	0,043	0,015	0,002
3	4,876	1,649	0,551	0,177	0,092	0,031	0,005
4	8,306	2,809	0,939	0,302	0,156	0,053	0,008
5	12,557	4,246	1,419	0,456	0,236	0,080	0,012
6	17,601	5,952	1,989	0,639	0,331	0,112	0,017
7	23,416	7,918	2,646	0,851	0,440	0,149	0,023
8	29,986	10,140	3,389	1,089	0,564	0,191	0,029
9	37,295	12,611	4,215	1,355	0,702	0,237	0,036
10	45,331	15,328	5,123	1,647	0,853	0,288	0,044
15	96,053	32,480	10,855	3,490	1,807	0,611	0,093
20	163,643	55,335	18,494	5,946	3,078	1,040	0,158
25	247,386	83,653	27,958	8,988	4,654	1,572	0,238
30	346,752	117,253	39,187	12,599	6,523	2,204	0,334
35	461,323	155,995	52,135	16,762	8,678	2,932	0,445
40	590,753	199,761	66,762	21,464	11,113	3,755	0,569
45	734,752	248,454	83,036	26,696	13,822	4,670	0,708
50	893,066	301,987	100,927	32,448	16,800	5,676	0,861
60	1251,777	423,284	141,466	45,482	23,548	7,956	1,207
70	1665,377	563,142	188,208	60,509	31,328	10,585	1,605
80	2132,621	721,138	241,012	77,486	40,118	13,555	2,056
90	2652,456	896,919	299,759	96,373	49,897	16,859	2,557
100	3223,970	1090,174	364,347	117,138	60,648	20,491	3,108

*Calcul réalisé à partir de l'équation de Hazen-Williams, C=150 pour une température d'eau à 60°F

NOTE
Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées par IPL Division Extrusion sans préavis.
Veuillez consulter notre service à la clientèle pour obtenir la version à jour.

Service à la clientèle
130, rue Aubé, Saint-Lazare-de-Bellechasse, QC, G0R 3J0
Tél.: 800-463-0270 / 418-883-2036 Fax: 418-883-4094
Courriel: Ser.cl.extrusion@ipl-plastics.com www.ipl-plastics.com

Geo-Air Industries inc.

DESSINS D'ATELIER ET MANUELS

1351 Gay-Lussac, Boucherville, (Québec), J4B 7K1 Tél. : 450-449-9559 Fax. : 514-221-3243
E-mail : info@geoairindustries.com www.GeoAirIndustries.com **www.ez-snaps.com**

Geo-Air Industries inc.

À qui de droit,

Géo-Air Industries inc. est fière de vous présenter notre nouvelle ligne d'entretoises géothermiques; Les **Omega EZ-Snaps**

Conçu pour optimiser la performance énergétique des forages, EZ-Snaps simplifie et accélère l'installation comparativement aux autres modèles d'entretoises. Son avantage principal réside dans sa capacité de recevoir le tuyau à trémie à tout moment pendant l'installation. Le EZ-Snaps permet également le retrait provisoire du tuyau à trémie et sa réinsertion subséquente (lorsqu'un forage problématique exige un colmatage de fracture).

EZ-Snaps est **plus fiable**, **plus rapide**, plus **sûr pour l'environnement** et **moins coûteux** que le produit de concurrence. C'est un produit Québécois à 100%.

Vous trouverez ci-joint l'ensemble des documents pertinents à la sélection, à l'installation et à l'utilisation des EZ-Snaps. Vous retrouverez également une section de devis typique pour ce produit.

Geo-Air Industries vous remercie de choisir ses produits d'avant-garde, pour le meilleur de la géothermie. N'hésitez pas à communiquer avec nous pour toute information supplémentaire.

Bien à vous,

Patrick Lambert, ing.
Président

TABLE DES MATIÈRES

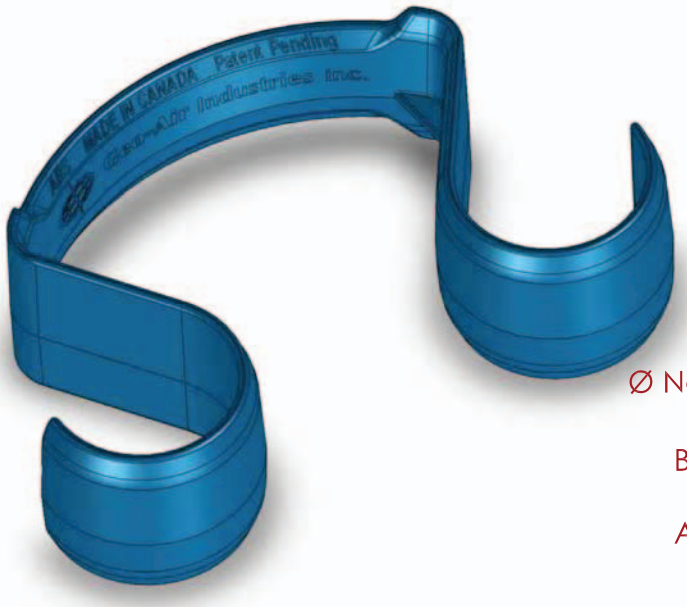
TABLE DES MATIÈRES .....- 3 -
DESSINS D'ATELIER .....- 4 -
DÉFINITION DU PRODUIT : .....- 6 -
DOMAINE D'APPLICATION: .....- 6 -
AVANTAGE D'UTILISATION : .....- 8 -
OPTIMISATION DE L'ÉCHANGEUR : .....- 10 -
MÉTHODE D'INSTALLATION : .....- 12 -
DEVIS TYPIQUE : .....- 15 -
Dans la section : DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE .....- 15 -
Dans la section : EXÉCUTION DES TRAVAUX : .....- 15 -
PLAN D'INSTALLATION .....- 16 -
FICHE MSDS DU MATÉRIEL .....- 18 -
NOTES PERSONELLES .....- 24 -

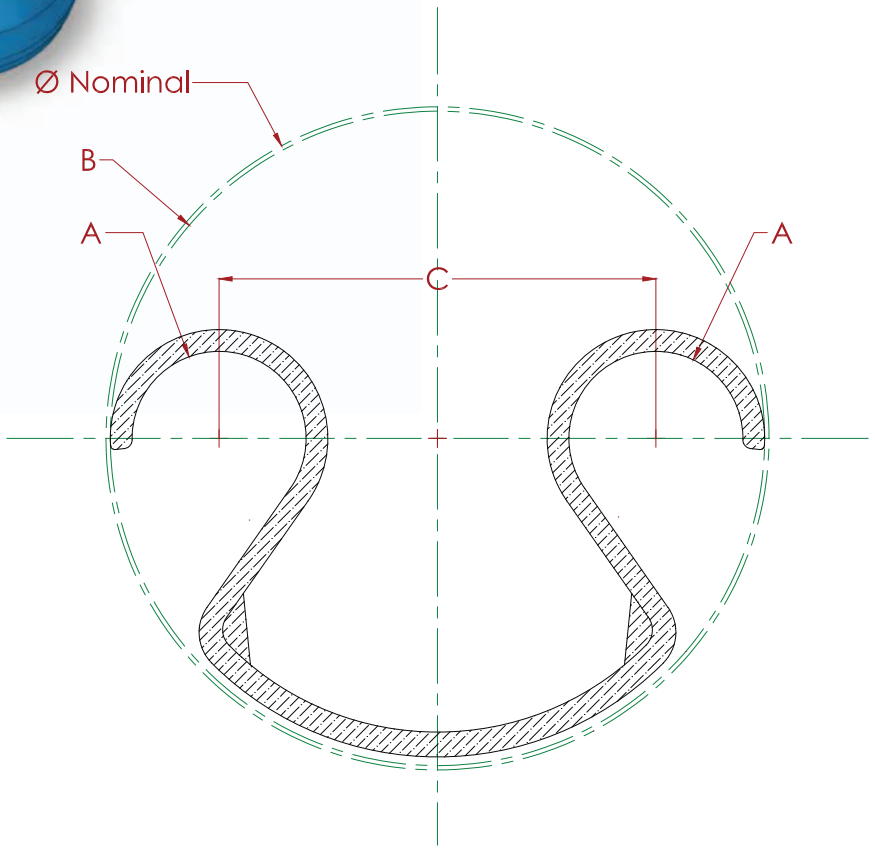
Geo-Air Industries inc.

DESSINS D'ATELIER

Entretoise géothermique

ΩMEGA© EZ-Snaps 60125





_ Modèle : 60125

_ Matériel de fabrication : ABS vierge
_ Colorant : Bleu n° 3005C

_ Traitement aux UV : non
_ Poids : 65 grammes

_ Quantité par boite : 200 unités
_ FOB: Lawrenceville-QC-Canada

_ Fabriqué au Canada

Dimension nominal du trou de forage (po)	Dimension nominal du tuyau (po)	Ø Nominal (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
6	1.25	152.4	40	150.4	100.4
5.5	1.25	139.7	40	139.7	89.6

Notes:

Geo-Air Industries inc.

www.ez-snaps.com

1351, Gay-Lussac, Boucherville, QC, J4B-7K1
Tél.: 450-449-9559 Fax.: 514-221-3243
www.geoairindustries.com

Définition du produit :

L'EZ-Snaps Oméga est un modèle d'entretoise géothermique. Nous comprenons par Entretoise la définition suivante: *Une entretoise est une pièce rigide qui en relie deux ou plusieurs autres et maintient un écartement entre ces dernières.*

L'*EZ-Snaps* a été développé pour être utilisé dans des échangeurs géothermiques à boucles fermées. Plus particulièrement, l'*EZ-Snaps* sert à maintenir les tuyaux d'un échangeur géothermique le plus près possible de la paroi du puits de forage dans lequel l'échangeur se trouve, ce qui a comme effet **d'augmenter sa performance énergétique**, de permettre **la réduction substantielle de sa longueur** et **d'accroître la productivité** des installateurs qui aménagent les forages géothermiques.

Domaine d'application :

Un échangeur géothermique en boucle fermée sert à extraire l'énergie thermique emmagasiné dans le sol. L'échange thermique se produit par la circulation d'un fluide, en boucle fermée, dans un tuyau. Le dit tuyau possède une alimentation et un retour localisés dans le même puits de forage. L'alimentation et le retour sont reliés par un joint en forme de « U » dans le fond du puits, ce qui compose un ''tuyau en U''. La tuyauterie formant un échangeur géothermique vertical est normalement composée de Polyéthylène Haute Densité 3608 (PEHD 3608). La tuyauterie a une certaine flexibilité élastique et, lors de la pose d'un échangeur géothermique vertical, le poids des tuyaux a tendance à les courber, à les entrelacer et à les appuyer, en leurs points de courbure, contre eux-mêmes ou contre la paroi du puits de forage. Le diamètre du trou de forage est normalement 150% - 200% plus grand que le diamètre théoriquement nécessaire pour y insérer le tuyau en U.

La longueur et l'envergure d'un champs de forage géothermique est déterminée par des calculs qui se fondent sur de multiples paramètres. Les principaux éléments dictant l'envergure d'un champ géothermique sont :

1- Les charges thermiques devant y être traitées (Bâtiment, procédé, etc.)
2- Les conditions géologiques souterraines (type de sol, de roche, leur densité, leur taux d'humidité et leur température moyenne)
3- La température de design du liquide faisant l'échange géothermique
4- La configuration géométrique du forage (dimension du forage, des tuyaux, l'ESPACEMENT DES TUYAUX et LEUR PROXIMITÉ RELATIVE des parois du forage
5- Les propriétés thermiques du tuyau et du coulis

Pour des raisons techniques et environnementales (telles que dictées dans la norme Canadienne en matière de géothermie ; CSA C448-02) il est normalement requis de combler l'espace libre autour du tuyau en U avec un coulis géothermique. Ce coulis sert principalement de barrière hydrofuge contre la contamination des nappes d'eau souterraines. En contrepartie, il représente une résistance thermique supplémentaire.

Toute épaisseur de coulis située entre le tuyau et la paroi du forage a pour effet de diminuer l'efficacité énergétique du dit forage et de nécessiter l'augmentation de sa longueur. L'entrelacement ainsi que la proximité des tuyaux en U contribuent à réduire d'autant plus l'efficacité de l'échange géothermique (échange thermique avec le sol) en augmentant l'interférence thermique entre les 2 tuyaux d'un forage et en créant des points de contact entre eux. i.e. l'énergie thermique s'échange entre les tuyaux et non pas seulement avec le sol. Ceci a également comme conséquences de diminuer l'efficacité énergétique du dit forage et de nécessiter l'augmentation de sa longueur ou du nombre total de forage requis.

Pour un projet (charges thermiques) donné, sur un site (conditions géologiques) défini, il n'y a que peu d'éléments sur lesquels le concepteur de l'ouvrage peut influencer pour optimiser la conception et l'efficacité thermique d'un champ géothermique. L'un de ces éléments est l'espacement de la tuyauterie dans le forage. Afin de maximiser l'efficacité de transfert thermique, il est nécessaire d'espacer au maximum les tuyaux les uns des autres. Cela réduit leur interférence thermique réciproque tout en réduisant la résistance thermique induite par le coulis.

L'EZ-Snaps a comme objectif primaire de jouer ce rôle de manière sécuritaire et sure. Comme rôle secondaire, l'EZ-Snaps permet d'améliorer la productivité des foreurs, de réduire leurs risques et de faciliter leur travail en général.

Geo-Air Industries inc.

Avantages de l'utilisation de EZ-Snaps Omega :

Il existe dans le marché certains autres modèles d'entretoises géothermiques. Par contre, la plupart possèdent certaines caractéristiques qui les rendent moins intéressant à manipuler. Le EZ-SNAPS a été spécifiquement développé afin de résoudre les plus grandes problématiques inhérentes avec les entretoises géothermiques :

- L'EZ-Snaps est calibrée en fonction de diamètre de forages donnés. Elle n'exerce donc pas de pression sur les tuyaux pour les séparer. L'EZ-Snaps maintient passivement l'écart entre les tuyaux. La rigidité de l'EZ-Snaps empêche les tuyaux de se rapprocher. Néanmoins, l'EZ-Snaps possède l'élasticité nécessaire pour lui permettre une légère variété de diamètres de forage. Cette élasticité lui permet également de s'adapter aux anomalies géométriques occasionnelles des forages.

- L'EZ-Snaps est composée d'une seule pièce rigide. La qualité du plastique (ABS) utilisé dans sa conception de même que l'étude approfondie de sa forme et de ses rayons de courbure en font un produit très résistant. Sa forme a été soigneusement étudiée afin de répondre à la fois à des prérogatives de solidités, de durabilité et de maniabilité. L'EZ-Snaps conserve son intégrité, même lorsque soumis aux conditions de chantier les plus rudes. Le EZ-Snaps est prévu pour frotter tout le long de la parois de forage sans que cela n'affecte son intégrité ni ne risque de la briser. De plus, ce faisant, elle protège le tuyau de l'échangeur contre le frottement. La géométrie des rebords de l'EZ-Snaps a été étudiée afin de permettre le meilleur glissement le long de la paroi du forage. Même s'il y a frottement entre l'EZ-Snaps et la paroi du forage tout au long de l'insertion, ce qui est prévu, L'EZ-Snaps est conçue pour conserver son intégrité lors de la descente et jusqu'à ce qu'elle soit en place, sans glissement significatif le long du tuyau.

- L'EZ-Snaps n'ayant pas de pièces amovibles ni de pièces mobiles, l'EZ-Snaps ne peut se défaire en pièces détachées. L'EZ-Snaps étant composé d'une seule pièce ne produit aucun rebut sur le chantier.

- La forme de l'EZ-Snaps est conçue pour retenir les tuyaux en place quoi qu'il advienne. De par sa forme en Oméga, s'il advenait qu'un tuyau sorte de sa cavité de rétention, il resterait néanmoins bloqué entre L'EZ-Snaps et la paroi du forage.

- L'EZ-Snaps ne requiert pas la présence du tuyau à trémie pour son insertion dans le puits et n'encombre pas la descente du tuyau à trémie subséquemment. La productivité est maintenue sans aucune modification aux méthodes de travail usuelles en géothermie.

- L'EZ-Snaps est conçue pour maximiser l'espace libre d'accès dans un forage, autour des tuyaux de l'échangeur, de façon à permettre l'insertion de l'échangeur géothermique SANS tuyau à trémie Ceci permet donc au foreur d'insérer l'échangeur géothermique dans le puits de forage aussi tôt que possible, indépendamment des ses équipements de remplissage au coulis, tout en réduisant ses pertes économiques pour des équipements en attente sur un chantier. La forme particulière de l'EZ-Snaps permet au tuyau à trémie de glisser sur des parois plutôt que de s'y accrocher. Cela permet également le retrait temporaire de la trémie et sa ré-insertion par la suite. Ceci est particulièrement pratique lorsque l'on est au prise avec d'importantes fractures qui nécessitent l'injection d'un colmatant.

- La manipulation de l'EZ-Snaps est des plus simples et se fait en un seul geste : On le positionne et on le tire en place. Il n'y a pas de pièce à enlever pour l'actionner, pas de ressort ou de pièce mobile pouvant se désancrer. Le raccord d'un EZ-Snaps aux tuyaux peut se faire d'une seule main. Les tests d'utilisation de l'EZ-Snaps nous ont démontré la facilité et la préférence accrue des travailleurs de poser une EZ-Snaps par rapport aux autres types d'entretoises

- La versatilité de son utilisation permet de réduire les risques de suppléments (extras) sur les projets commerciaux.

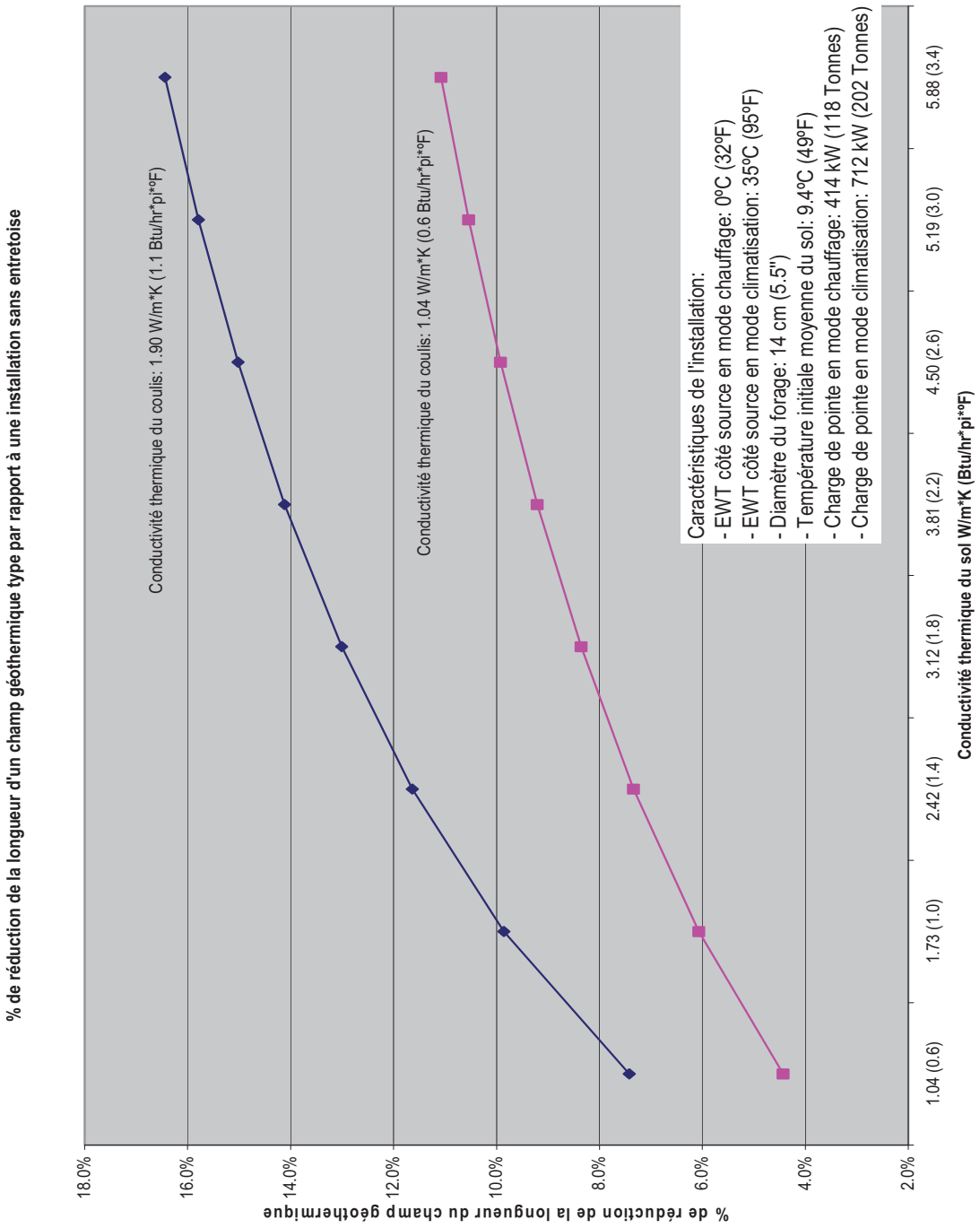
- L'EZ-Snaps est de conception et de fabrication entièrement Canadienne.

- L'EZ-Snaps est en instance de brevet.

Optimisation de l'échangeur géothermique :

Tel que mentionnée précédemment, l'utilisation de l'EZ-Snaps permet de réduire l'envergure d'un champ géothermique parce qu'elle contribue à réduire remarquablement la résistance thermique des forages. Cette réduction est tributaire de nombreux facteurs géologiques et géométriques. Nous ne pouvons pas représenter toutes les possibilités de combinaisons de facteurs. Cependant, le tableau suivant, basé sur un projet commercial typique (au niveau du profil énergétique des charges thermiques) démontre le potentiel de réduction de la longueur de forage (comparativement à ne pas installer d'EZ-Snaps), en fonction de diverses conductivités de coulis et de sols.

TABLEAU 1 : Potentiel de réduction typique de la longueur de forage


% de réduction de la longueur d'un champ géothermique type par rapport à une installation sans entretoise
Conductivité thermique du coulis: 1.90 W/m*K (1.1 Btu/hr*pi*°F)
Conductivité thermique du coulis: 1.04 W/m*K (0.6 Btu/hr*pi*°F)
Caractéristiques de l'installation:
- EWT côté source en mode chauffage: 0°C (32°F)
- EWT côté source en mode climatisation: 35°C (95°F)
- Diamètre du forage: 14 cm (5.5")
- Température initiale moyenne du sol: 9.4°C (49°F)
- Charge de pointe en mode chauffage: 414 kW (118 Tonnes)
- Charge de pointe en mode climatisation: 712 kW (202 Tonnes)
18.0%
16.0%
14.0%
12.0%
10.0%
8.0%
6.0%
4.0%
2.0%
% de réduction de la longueur du champ géothermique
1.04 (0.6)
1.73 (1.0)
2.42 (1.4)
3.12 (1.8)
3.81 (2.2)
4.50 (2.6)
5.19 (3.0)
5.88 (3.4)
Conductivité thermique du sol W/m*K (Btu/hr*pi*°F)

Ce tableau démontre pour ce cas commercial précis, une réduction de longueur d'échangeur géothermique pouvant atteindre 16.5%. D'autres scénarios peuvent mener à des résultats encore plus élevés.

Méthode d'installation :

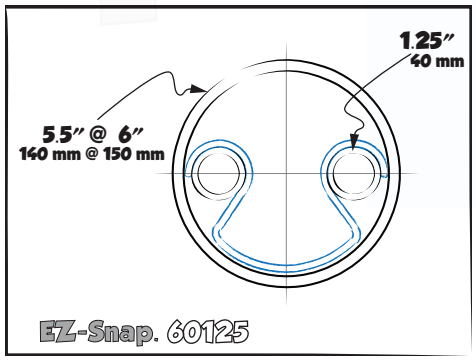
La méthode d'installation est simple et efficace. Vous retrouverez à la fin de ce document un descriptif d'installation en image qui est tout à fait intuitif.

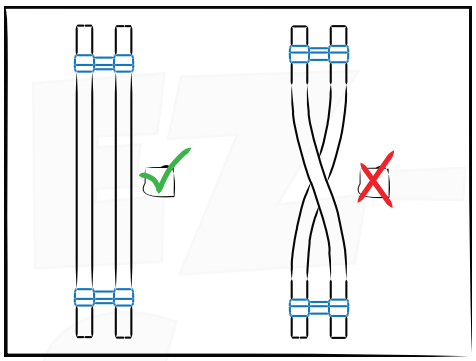
1- Lorsque le forage est prêt à être aménagé, l'installateur de la boucle de géothermie rapproche son dévidoir à tuyaux et le positionne adéquatement devant lui afin que le tuyau déroule naturellement dans le trou de forage.
2- Au besoin, une roue libre (fly weel) peut être installée sur le rebord du chemisage afin de faciliter le déroulement du tuyau.
3- Ajuster l'angle d'insertion du tuyau de manière à ce que l'EZ-Snaps n'accroche pas le rebord du chemisage. Au besoin, installer une goulotte sur le rebord opposé du chemisage pour que l'EZ-Snaps glisse dessus sans accrocher le chemisage.
4- Installer un poids suffisant à l'extrémité du tuyau en U pour faciliter sa descente sans encombre. Normalement, pour un forage de 6'' (15 cm) de diamètre, un poids de 110 lbs (50 kg) est minimalement recommandé, pour un forage plein d'eau. En fonction de la profondeur du forage et de son contenu en eau, ce poids doit être revu à la hausse ou à la baisse. Par contre, si un forage de 5.5'' (14cm) est utilisé, le poids devra être augmenté de 50%, soit environ 175 lbs (80 kg).
5- Une fois le poids en place et les équipements sécurisés, débuter l'insertion du tuyau en U.
6- A chaque incrément spécifié aux devis (normalement 10' ou 3.3m) installer une (1) entretoise EZ-Snaps.
    a. Prendre une EZ-Snaps d'une main et la tenir devant soi de telle sorte que son ouverture soit vers le tuyau (donc le bras flexible que tient l'opérateur pointe vers lui)
    b. D'un geste, pivoter L'EZ-Snaps pour la rendre verticale. Passer l'EZ-Snaps entre les 2 tuyaux, puis la remettre en position horizontale. La retirer rapidement vers soi en accrochant au passage les 2 tuyaux simultanément, jusqu'à ce que les 2 tuyaux se loge dans les 2 cavités de l'EZ-Snaps. Un son caractéristique se fera entendre (''SNAP ! – SNAP !'')
    c. Laisser le tuyau dérouler jusqu'au prochain incrément et recommencer le processus
    d. Il ne devrait pas être nécessaire de cesser le déroulement du tuyau afin de poser une EZ-Snaps.

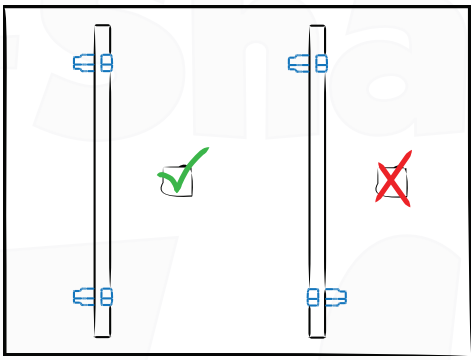
7- Pendant toute la durée de l'insertion. Il faut éviter que les tuyaux s'entrecroise sur le dévidoir. Cela ferait en sorte que les EZ-Snaps ne soient pas toutes ouverte du même côté, ce qui n'est pas souhaitable.
8- Si l'opérateur suspecte qu'une EZ-Snaps a décroché en raison d'un choc sévère avec le rebord du chemisage ou d'une erreur de manipulation, il est préférable de remonter le tuyau et de vérifier si l'entretoise est bien en place.
9- Si une entretoise se détache du tuyau, cela se produira en surface, soit lors de sa mise en place ou en raison d'un accrochage sévère avec le chemisage. Il est géométriquement improbable qu'une EZ-Snaps se détache durant la descente, une fois rendu dans le forage. Si l'opérateur constate qu'une EZ-Snaps s'est détachée d'un tuyau, il n'a qu'à la remettre en place.
10- Comme dans toute insertion de boucle géothermique, la fin de l'insertion peut nécessiter que l'opérateur et son aide pousse manuellement sur la boucle pour la forcer à descendre. Cela est dû entre autre à la force de flottaison du tuyau, de l'inertie de la masse à déplacer, du frottement avec l'eau entourant le tuyau et le frottement des entretoises avec la parois du forage.
11- Si l'effort est supérieur à celle vécue habituellement, il peut simplement s'agir d'un ajustement de procédure de travail pour les nouveaux utilisateurs du produit. Si l'effort devient excessif, il faut augmenter le poids à l'extrémité de la boucle. Le dosage de poids idéal variera selon les conditions de chantier et l'expérience des opérateurs.
12- Les EZ-Snaps sont livrées en boîtes cartonnées, à raison de 200 unités par boîte. Pour plus de convivialité, chaque boîte est répartis en 4 sacs de plastique contenant chacun 50 unités.

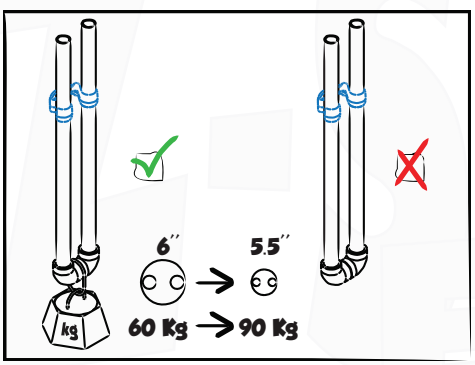
ΩMEGA EZ-Snaps.

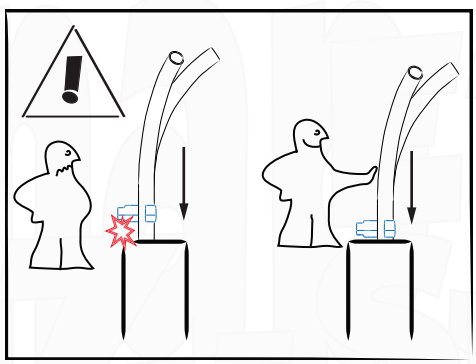
SIMPLY EFFICIENT
SIMPLEMENT EFFICACE
SIMPLEMENTE EFICIENTE











Geo-Air Industries inc.
1351, Gay-Lussac,
Boucherville, QC, J4B-7K1
Tél.: 450-449-9559 Fax.: 514-221-3243
www.geoairindustries.com

Devis typique d'installation :

Dans la section : DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- Rapport de forage standardisé (drill log) de la CCEG indiquant les strates observées, les venues d'eau, **le nombre d'entretoises géothermiques installées**, la recette de coulis utilisée et toutes autres informations pertinentes, pour le forage du premier puits ainsi qu'un formulaire individuel pour tous les forages suivants.
- Fiche technique des entretoises géothermiques

Dans la section : EXÉCUTION DES TRAVAUX :

- Le matériau de remplissage de l'espace annulaire entre l'échangeur vertical et la paroi du forage sera un scellant hydrofuge à base de bentonite. Il sera composé d'un mélange de bentonite à haute teneur en solides (30% minimum). Le mélange de coulis à base de bentonite doit également présenter un taux de perméabilité maximum inférieur à $6{,}9 \times 10^{-8}$ cm/s tel qu'établi par la méthode du perméamètre à paroi flexible (décrite dans la norme ASTM D5084-03), recommandée par la U.S. Environmental Protection Agency pour assurer un scellement adéquat. Un rapport décrivant la procédure utilisée pour mélanger le produit ainsi que les composantes du mélange de coulis à base de bentonite doit être remis à l'Ingénieur Principal pour qu'il puisse en vérifier la perméabilité.

  La mise en place de l'échangeur géothermique (boucle en U) nécessite l'installation d'entretoises géothermiques de dimensions calibrés pour le diamètre de forage et celui du tuyau. Ces entretoises seront installés à tous les 10' (3.3m) le long du tuyau.

  L'entretoise devra être faite entièrement de matériel non corrodable. Le type d'entretoise à utiliser devra permettre le retrait et la réinsertion du tuyau à trémie. Elle devra également favoriser géométriquement l'appuis sur la paroi du forage. Le modèle recommandé est l'Oméga EZ-Snaps, modèle 60125 ou équivalent approuvé.

  L'Entrepreneur en Forage devra remettre à l'Ingénieur Principal, pour chaque forage, un rapport de forage tel que celui annexé au présent devis. Ce rapport devra être rempli et signé par le répondant de l'Entrepreneur en Forage. Ce rapport devra inclure les informations suivantes :

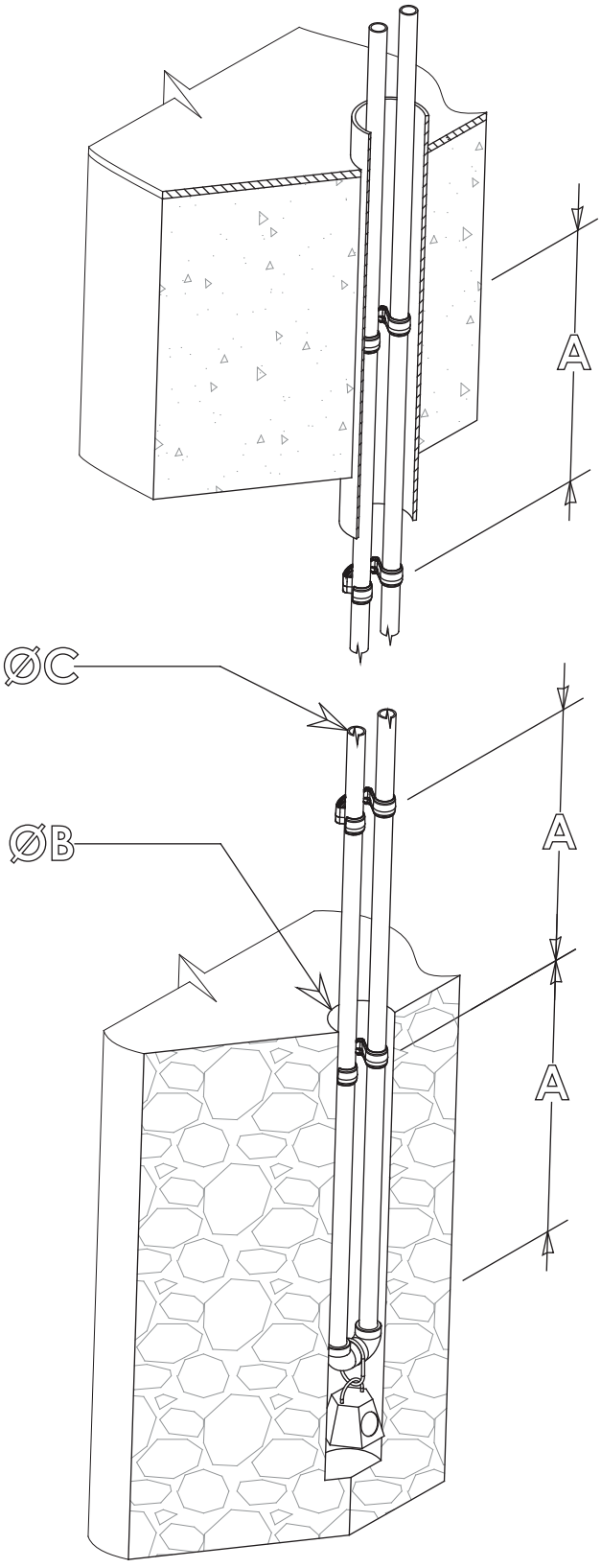
  - Date de forage
  - Numéro d'identification du forage
  - Profondeur atteinte par le forage
  - Longueur du chemisage utilisée (le cas échéant)
  - Drill log complet (Strate, venue d'eau, vitesse de pénétration, etc.)
  - Marque de la bentonite et du sable géothermique
  - Recette de coulis suivie
  - Nombre de lots « batch » injectés
  - Profondeur atteinte par la boucle géothermique
  - **Nombre d'entretoises géothermiques installées (le cas échéant)**
  - Résultat des 2 essais en pression
  - Débit de purge atteint et pression différentielle obtenue durant la purge
  - Tout autre caractéristique particulière du forage en question

Geo-Air Industries inc.

PLAN D'INSTALLATION

Entretoise géothermique

ΩMEGA© EZ-Snaps 60125



	A		ØB Nominal		ØC Nominal	
	ft	mm	po	mm	po	mm
ΩMEGA EZ-SNAPS 60125	10	3048	6	152,4	1.25	31,8
	10	3048	5.5	139,7	1.25	31,8

Notes:

Geo-Air Industries inc.

www.ez-snaps.com

1351, Gay-Lussac, Boucherville, QC, J4B-7K1
Tél.: 450-449-9559 Fax.: 514-221-3243
www.geoairindustries.com

Geo-Air Industries inc.

FICHE MSDS DU MATÉRIEL

PolyOne
91 Fitchburg Road
Ayer, MA 01432
978/772-0764

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

ALL GRADES OF GENERIC PRIME ABS

Effective Date: Oct 30, 2009

Important:

PolyOne Distribution urges each customer or recipient of this Material Safety Data Sheet to study it carefully to become aware of and understand the hazards associated with the product. The reader should consider consulting reference works or individuals who are experts in ventilation, toxicology or fire prevention, as necessary or appropriate to use and understand the data contained in this MSDS.

To promote safe use and handling of this product, each customer or recipient should (1) notify its employees, agents, contractors, and others whom it knows or believes will use this material, of the information on this MSDS and any other information regarding hazards or safety, (2) furnish this same information to each of its customers for the product, and (3) request its customers to notify their employees, customers, and other users of the product of this information.

I. IDENTIFICATION

PRODUCT GROUP: Acrylonitrile-Butadine-Styrene

II. PHYSICAL DATA
Physical Form: Pellets
Color: Various colors
Odor: None
Boiling Point: N/A
Melting Point: 180°F-225°F
Specific Gravity: 1.05
Evaporation Rate: Negligible
Vapor Density: Negligible
Solubility in Water: Insoluble

III. HEALTH HAZARD DATA

Effects of Exposure: Occupational exposure to this material has not been reported to cause significant adverse health effects.

Eye Contact: Solid or dust may cause irritation or corneal injury due to mechanical action. It is good industrial practice to minimize eye contact. ANSI approved safety glasses are recommended.

Skin: Essential non-irritating to the skin. Mechanical injury only. Under normal processing conditions, material is heated to elevated temperatures; contact with the material may cause thermal burns. It is recommended that gloves should be worn to protect against thermal burns. No adverse effects anticipated by skin absorption.

Ingestion: Very low toxicity if swallowed. Harmful effects not anticipated from swallowing small amounts.

Inhalation: Dust may cause irritation to upper respiratory tract.

Carcinogenicity: None

IV. FIRST AID MEASURES

Eye: Flush eyes with plenty of water. If wearing contact lenses, remove lenses after a minute or two of flushing then continue flushing for a few more minutes.

Ingestion: Contact a physician.

Inhalation: Move to fresh air. If experiencing breathing difficulty, get medical attention.

Skin: If molten material comes in contact with the skin, cool under ice water or a running stream of water. Do not apply ice. DO NOT attempt to remove the molten material from the skin. Removal could cause severe tissue damage.

Note to Physician: Treat burns as any thermal burn after decontamination. No specific antidote

V. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash Point: None
Flammable Limits LEL: N/A
UEL: N/A

Auto-ignition Temperature: N/A
Dust Explosions: Mechanical handling operations can generate combustible dust. To reduce the potential for dust explosions, do not permit dust to accumulate. Dense smoke is produced when product burns.

Hazardous Combustion Products: During a fire, smoke may contain the original material in addition to combustion products of varying composition which may be toxic and/or irritating. Combustion products may include carbon monoxide, carbon dioxide, nitrogen oxides, and trace amounts of styrene and hydrogen cyanide.

Extinguishing Media: Water fog or fine spray, dry chemical fire extinguishers,Carbon Dioxide fire extinguishers, and foam.

Special Fire Fighting Procedures. Full emergency equipment including self-contained breathing apparatus should be worn by firefighters. During a fire irritating and toxic gases and aerosols may e generated by the thermal decomposition and combustion..

VI. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES:

SPILL OR LEAK PROCEDURES: Pellets or beads may present a slipping hazard. Keep out of irrigation ditches, sewers, and waterwarys. Sweep up and collect in suitable containers.

VII. HANDLING AND STORAGE

Precautions to be taken:

Handling: When handling flaked material or during secondary operations, vent storage bins, conveyors, dust collectors, etc. Ground handling equipment. Keep open flames, sparks and heat away from dusty areas. Maintain highest standards of housekeeping to prevent accumulation of dust. Material should be stored in a clean, dry environment in sealed containers. Material must be dried before processing.

VIII. PERSONAL PROTECTION

Ventilation: Provide natural or mechanical ventilation to control exposure levels below airborne exposure limits. Local mechanical exhaust ventilation should be used at sources of air contamination, such as open process equipment, or during purging operations, to capture gases and fumes that may be emitted. Standard reference sources regarding industrial ventilation (i.e.) ACGIH Industrial Ventilation) should be consulted for guidance about adequate ventilation.

Respiratory Protection: NIOSH/MSHA approved dust respirator recommended if the airborne dust concentration is near or exceeds the nuisance dust exposure limits. If ventilation is not sufficient to control processing gases and fumes, a NIOSH approved respirator should be selected and worn based on contamination levels found in the workplace.

Eye Protection: Safety glasses recommended.

Skin Protection: Protective clothing such as coveralls or lab coats should be worn. Launder or dry-clean when soiled. Gloves and boots resistant to chemicals and petroleum distillates also recommended. Heat protective clothing should be worn when handling heated materials.

Additional Protective Measures: The greatest potential for injury occurs when working with molten, polymeric resins such as during a purge of a molding machine, extruder and the like. During this type of operation it is essential that all workers in the immediate area wear eye protection and skin protection as protection from thermal burns.. Purging should be collected as small flat thin shapes or thin strands to allow for rapid cooling. Precautions should be taken against auto-ignition of hot, thick masses of the plastic. Quench with water. Grinder dust is an exposure hazard.

Fumes or vapors emitted from the hot melted plastic during converting operations may condense on cool overhead metal surfaces or exhaust duct. That condensate, usually in the form of a soft grease-like, semi solid, may contain substances, which can be irritating or toxic. Avoid contact of that material with the skin. Wear rubber or other impermeable protective gloves when cleaning contaminated surfaces.

IX. STABILITY AND REACTIVITY

Stability: Stable

Incompatibility: None known

Conditions to Avoid: Avoid temperatures above 572°F. Exposure to elevated temperatures may cause product to decompose.

Hazardous Polymerization: Will not occur.

Hazardous Decomposition Products: By fire or thermal decomposition: carbon dioxide, water, carbon monoxide, hydrocarbons, hydrogen cyanide, and some original monomers such as styrene and acrylonitrile.

X. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Product may contain dust or particulates that may cause eye irritation or abrasion.

XI. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Waste disposal method: Material may be incinerated or landfilled in compliance with federal, state, and local environmental control regulations.

XII. TRANSPORT INFORMATION

DOT Status: Not regulated

The opinions expressed are those of qualified experts within PolyOne. We believe that the information contained is current as of the date of the Material Safety Data Sheet. Since the use of this information and these opinions and the conditions of use of the product are not within the control of PolyOne Distribution, it is the user's obligation to determine the conditions of safe use of the product.

Geo-Air Industries inc.

Notes personelles

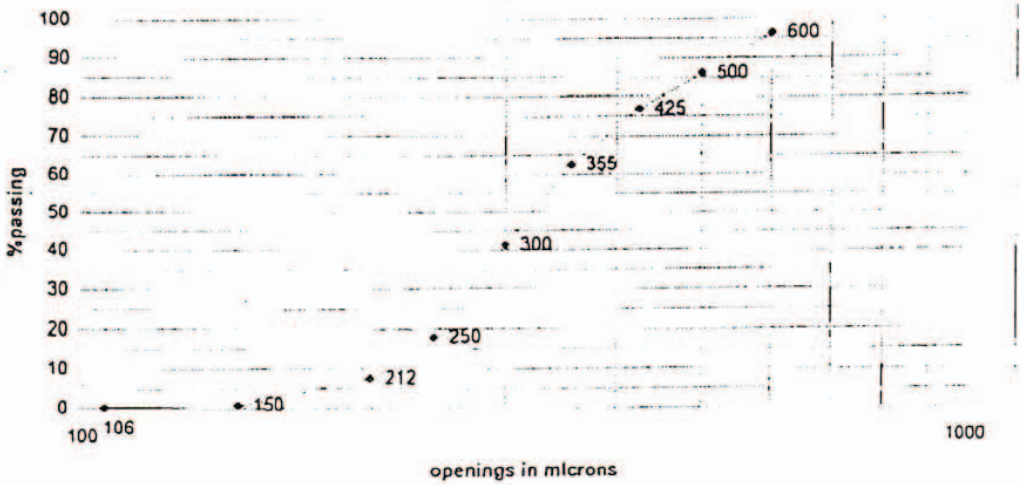
METAFAB PLASTECH
Les industries
METAFAB INC.
1011, Autoroute 13, Laval, Québec, Canada H7W 4V3
Tél.: (450) 681-6633 / 1-800-661-6443 / Fax: (450) 681-2568

TECHNICAL DATA SHEET

#50

.15 - .25mm Filter Sand

Diagram of screen analysis



Screen analysis

U.S. no	openings	%retained	specifications
#30	600	2.0%	0 - 3%
#50	300	56.8%	40 - 70%
#70	212	33.6%	20 - 40%
#100	150	6.9%	5 - 25%
#140	106	0.6%	0 - 10%
#200	75	0.1%	0 - 5%
thru		0.0%	0 - 2%

Effective size	0.22
Uniformity coefficient	1.59
AFS gfn	43.20
Color white to amber	
Grain shape subangular	
Bulk density 99 lbs/ft3	

Typical chemical analysis

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O
96.94%	2.14%	0.36%	0.02%	0.05%	0.02%	0.58%

TiO_2	MnO	P_2O_5	Ba	Sr	Zr	Y
0.08%	0.01%	0.05%	19 ppm	14 ppm	40 ppm	2 ppm

Sc	Be	V	LOI	Total
1 ppm	1 ppm	6 ppm	0.37%	100.6

BAROTHERM® GOLD

Two-Part Thermally Conductive Grout

Description

BAROTHERM® GOLD thermally conductive grout is a bentonite material designed for use in grouting boreholes containing ground source heat loops, and related applications. BAROTHERM GOLD thermally conductive grout when combined with silica sand at various concentrations yields a grout with thermal conductivity values ranging between 0.4 and 1.2 BTU/hr·ft·ºF (0.69 – 2.08 watts/m·°C).

Applications/Functions

The use of BAROTHERM GOLD thermally conductive grout assists and promotes the following:

- A thermally conductive grout medium with low permeability for sealing ground source heat loops

Advantages

- Promotes efficient heat transfer
- Produces a uniform slurry for smooth pumping - No need to add extra water
- Creates a low permeability seal
- Develops a permanent, flexible seal to prevent commingling between aquifers
- No heat of hydration
- No Portland or aluminum cement added
- No gypsum added
- NSF/ANSI Standard 60 Certified

Typical Properties

Appearance	Beige to tan powder
Specific gravity	2.6
Thermal Conductivity (k) range	0.4 – 1.2 BTU/hr·ft·ºF 0.69 – 2.08 watts/m·°C
Yield Volume range	17.6– 41.8 gal/batch 66.7 – 158.2 liters/batch
Grout Weight range	10.1 – 15.0 lb/gal 1.21 – 1.80 SG
Permeability	< 1.0 x 10^{-7} cm/sec

Recommended Treatment

The recommended treatment is based on the desired thermal conductivity value or k. Please refer to the treatment tables below.

k Btu/hr·ft·°F	Silica Sand lb/50 lb	Water gal/50 lb	Slurry Volume Yield (gallons)	Density lb/gal	Total Solids
0.4	0	15.3	17.6	10.1	28.1%
0.69	100	15.3	22.2	12.5	54.0%
0.76	150	16.3	25.5	13.2	59.5%
0.88	200	17.3	28.8	13.7	63.4%
1	250	18.3	32.1	14.1	66.3%
1.1	350	20.0	38.5	14.7	70.6%
1.2	400	21.0	41.8	15.0	72.0%

Because the conditions of use of this product are beyond the seller's control, the product is sold without warranty either express or implied and upon condition that purchaser make its own test to determine the suitability for purchaser's application. Purchaser assumes all risk of use and handling of this product. This product will be replaced if defective in manufacture or packaging or if damaged. Except for such replacement, seller is not liable for any damages caused by this product or its use. The statements and recommendations made herein are believed to be accurate. No guarantee of their accuracy is made, however.

© Copyright 2009 Halliburton. All Rights Reserved.

Recommended Treatment (continued)

k watts/m·°C	Silica Sand kg/22.7 kg	Water liters/22.7kg	Slurry Volume Yield (liters)	Density SG	Total Solids
0.69	0	57.9	66.7	1.21	28.1%
1.19	45.4	57.9	84.0	1.50	54.0%
1.32	68.0	61.7	96.5	1.58	59.5%
1.52	90.7	65.5	109.0	1.64	63.4%
1.73	113.4	69.3	121.5	1.69	66.3%
1.90	158.8	75.7	145.7	1.76	70.6%
2.08	181.4	79.5	158.2	1.80	72.0%

Recommended Mixing Procedure

- Pre-treat mixing water with Soda Ash (sodium carbonate) to reduce total hardness to less than 100 mg/l and raise pH to 8.5-9.5.
- Using a mixing device, do not use a centrifugal pump, blend one sack of BAROTHERM® GOLD thermally conductive grout into water. Rate of addition should be about 10 to 20 seconds per 50-lb (22.7 kg) bag.
- Immediately add sand at a rate of 5 to 10 seconds per 50 pounds (22.7 kg) and pump. Additional mixing time after the addition of sand is not required and is not recommended.
- Dry sand ranging between 50 and 70 mesh and containing greater than 99% silica is recommended.
- Blend, do not over mix. Place through a 1.25 inch (32 mm) minimum I.D. tremie into hole without delay.

Bentonite grouts may not be appropriate for formation water chemistries where total hardness is greater than or equal to 500 parts per million and/or the chloride content is greater than or equal to 1500 parts per million. In the event that questions regarding subsurface environments arise, it is always best to consult your local Baroid IDP representative to determine if the Baroid product of choice is appropriate for the given conditions.

Packaging

BAROTHERM GOLD thermally conductive grout is packaged in 50-lb (22.7 kg) multiwall paper bags, containing 0.7 ft^3 (0.02 m^3). 3000-lb supersacks are available by special order.

Availability

BAROTHERM GOLD thermally conductive grout can be purchased through any Baroid Industrial Drilling Products Retailer. To locate the Baroid IDP retailer nearest you contact the Customer Service Department in Houston or your area IDP Sales Representative.

Baroid Industrial Drilling Products
Product Service Line, Halliburton
3000 N. Sam Houston Pkwy E.
Houston, TX 77032

Customer Service	(800) 735-6075 Toll Free	(281) 871-4612
Technical Service	(877) 379-7412 Toll Free	(281) 871-4613

Because the conditions of use of this product are beyond the seller's control, the product is sold without warranty either express or implied and upon condition that purchaser make its own test to determine the suitability for purchaser's application. Purchaser assumes all risk of use and handling of this product. This product will be replaced if defective in manufacture or packaging or if damaged. Except for such replacement, seller is not liable for any damages caused by this product or its use. The statements and recommendations made herein are believed to be accurate. No guarantee of their accuracy is made, however.

© Copyright 2009 Halliburton. All Rights Reserved.

FORAGE FTE DRILLING

Photo

Puits terminé

Différente nature des calcaires constituants

Échantillons de cailloux provenant de la fracture de 210pi

FORAGE FTE DRILLING

Résumé des travaux

Forages Technic-Eau

www.foragestechnic-eau.com

Varennes
948, boul. Lionel Boulet
Varennes (QC) - CANADA
J3X 1P7 - 1.800.363.7930
T: 450.987.1344 - F: 450.985.1347

Sherbrooke
5055, boul. Industriel
Sherbrooke (QC) - CANADA
J1R 0P4 - 1.800.565.0531
T: 819.564.0531 - F: 819.566.5552

Québec
300, Monique-Corriveau
St-Nicolas (QC) - CANADA
G7A 4Z6 - 1.800.363.7930
T: 418.520.2194 - F: 418.531.0604

Mirabel
8900, Arthur-Sauvé
Mirabel (QC) - CANADA
J7N 2S1 - 1.800.363.7930
T: 450.530.1332 - F: 450.258.4476

26 février 2013,

Géothermie Total
1351 Gay Lussac
Boucherville, QC

À l'attention de Nicolas Cotta

Objet : Caserne 75 puits test / résumé des travaux

Lors du forage du puits test nous avons rencontré deux fractures importantes. La première à 64 mètres et la deuxième à 75 mètres. L'abondance de l'eau a réduit la vitesse de pénétration du forage de façon remarquable. Ces deux fractures alimentent le puits en gravier de cailloux et galets.

Nous avons foré jusqu'à 91,4 mètres de profondeur mais l'insertion de la loupe s'est limité à 77 mètres. Lors d'une première tentative, la loupe a bloqué à 64 mètres. La loupe a été retirée et nous avons redescendu avec le taillant de forage. Nous avons senti une première résistance à 64 mètres. Par la suite de multiple entraves se sont fait sentir jusqu'à 91 mètres. Nous supposons à ce moment que nous poussions un caillou de taille considérable jusqu'au fond du trou. Dès la rétraction des tiges de forage, nous avons réintroduit la loupe dans le puits. De la résistance s'est fait sentir encore une fois à partir de 64 mètres et nous avons finalement bloqué pour de bon à 77 mètres.

Lors de l'aménagement du puits la portion de 58 à 91 mètres à été remplie avec du sable de silice grossier.

Martin Veilleux, Chargé de projet
Forages Technic-Eau

Annexe 2

ÉVALUATION DE LA CONDUCTIVITÉ DU SOL

Géothermie TOTAL Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-906-3361
Fax : 514-221-3243
E-mail : n.cotta@geothermie-total.com
www.geothermie-total.com

Le 18 Mars 2013
No. de référence : GE-507

M Nicolas Cotta
Géothermie-Total Inc.
1351 Gay-Lussac
Boucherville, Québec, J4B 7K1
Téléphone : 450-906-3361 / Télécopieur : 514-944-8498

Objet: Test de conductivité géothermique pour le projet Caserne 75

Monsieur,

Suite à votre demande, nous avons effectué une étude de la conductivité du sol à l'adresse indiquée en rubrique et il nous fait plaisir de vous présenter notre rapport.

Nous vous remercions de nous avoir donné l'occasion de vous servir et espérons que notre collaboration vous aura été bénéfique.

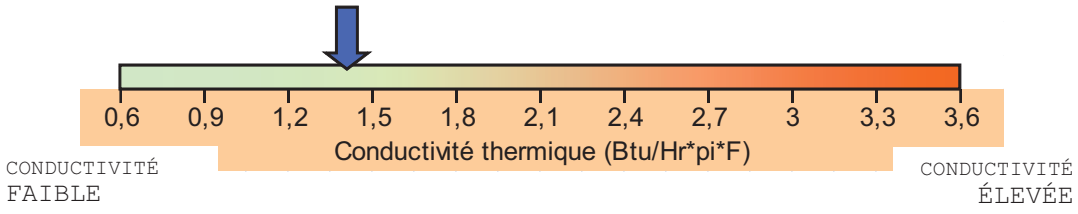
Voici un aperçu des résultats de l'analyse :

Sincèrement,

Patrick Lambert, ing. CGD. #OIQ : 119528
Président

Tableau des résultats; GE-507

Conductivité mesurée :	**1.41 BTU/h-pi-°F**	**2.44 W/ (m*k)**
Diffusivité :	**0.870 pi^2/jour**	**0.081 m^2 /jour**
Température du sol :	**49.1°F**	**9.5°C**



ÉVALUATION DE LA CONDUCTIVITÉ DU SOL

À l'emplacement prévu pour le projet : Caserne 75

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 3

2. TRAVAUX DE CHANTIER 3

2.1. FORAGE 4
2.2. TUYAUX DE POLYÉTHYLÈNE 4
2.3. REMPLISSAGE 4

3. TEST DE CONDUCTIVITÉ 5

4. DESCRIPTION DU TERRAIN 6

5. STRATIGRAPHIE DU SOUS-SOL 6

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 6

6.1. TEST DE CONDUCTIVITÉ DU SOL 7
6.1.1. Procédure de test 7
6.1.2. Analyse des résultats 7
6.1.3. Coefficient de conductivité (K) et de diffusivité (α) du sol 7
6.1.4. Température initiale du sol 7
6.2. CALCULS DE L'ÉCHANGEUR SOUTERRAIN 8
6.3. GRAPHIQUES 8

7. LIMITATION DE NOTRE ÉTUDE 10

ANNEXES:

Document photographique ..... Annexe 1
Données brutes du test de conductivité ..... Annexe 2
Plan de localisation du sondage ..... Annexe 3
Log du forage ..... Annexe 4
Certificat de calibration ..... Annexe 5

1. INTRODUCTION

Les services de Géo-Énergie Inc. ont été retenus par la compagnie Géothermie-Total Inc., afin de déterminer la conductivité du sol à l'emplacement prévu pour l'implantation d'un système de géothermie comme l'une des sources de chauffage et de climatisation du projet : Caserne 75. Le but de l'étude est de déterminer le coefficient de conductivité du sol (K) qui servira de base aux calculs du nombre et de la profondeur des forages nécessaires à la réalisation du projet de géothermie.

Le design d'un échangeur souterrain pour un système géothermique requiert, au minimum, les conditions d'opération et caractéristiques des thermopompes, un estimé des charges thermiques annuelles et en pointe de l'édifice ainsi que des informations sur les propriétés de l'échangeur souterrain comme le diamètre de la boucle, le matériau de remplissage, etc. Pour les projets d'envergures, la conception demande aussi une connaissance des propriétés thermiques du sol telles que la conductivité et la diffusivité thermique ainsi que la température initiale du sol. Dans le cas d'un échangeur vertical, ces propriétés varient avec la profondeur; il faut donc obtenir une valeur moyenne représentative de toute la longueur du forage. Les propriétés du sol sont donc mesurées in-situ à l'aide d'un tuyau en « U » installé dans un trou de forage dont l'espace annulaire est rempli d'un coulis géothermique. On fait circuler un liquide composé d'une solution de propylène-glycol ayant une concentration de 30%/vol. dans le tuyau et on mesure les variations des températures du sol et du liquide caloporteur en fonction du temps, pour un débit donné. Les paramètres du sol peuvent alors être calculés en appliquant des formules de transfert de chaleur.

2. TRAVAUX DE CHANTIER

Le puits de forage a été creusé le 20 et 21 février 2013, selon le log de forage, par un entrepreneur en forage (Forages Technic-Eau). L'étude a été effectuée en utilisant un appareil de test conçu par Géo-Énergie Inc. L'appareil, alimenté par une génératrice fourni par Géo-Énergie Inc., était raccordé directement aux tuyaux de polyéthylène sortant du puits de forage. La localisation approximative du forage est montrée sur le dessin en annexe. Le camion contenant les appareils de test était positionné à moins de un mètre (3.3 pieds) du forage. La source d'alimentation était quant à elle située à une distance de moins de 3 mètres (9.8 pieds) du puits. Afin de limiter les pertes thermiques, tous les tuyaux ont été soigneusement isolés avec de l'Armaflex et recouverts successivement d'une couverture thermique et d'une gaine flexible hydrofuge. Le test de conductivité s'est déroulé du 11 mars 2013 au 13 mars 2013 pour une durée totale de trente-neuf (39) heures. On peut voir l'installation sur le document photographique à l'Annexe 1 de ce rapport.

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

2.1. Forage

Le forage du puits d'essai a été effectué par la compagnie Forages Technic-Eau, jusqu'à une profondeur de trois cent (300) pieds (91.44 m.) en un diamètre de six (6'') pouces. Le socle rocheux fracturé et les importantes veines d'eau ont stoppés la progression du forage.

2.2. Tuyaux de polyéthylène

Suite au forage, un tuyau double de polyéthylène a été installé par la compagnie Forages Technic-Eau. Ce tuyau est muni d'un bout en « U » permettant le retour d'un liquide en circuit fermé.

Le tuyau double est constitué d'un tube en PEHD 3408 de 1-¼ pouces de diamètre (SDR-11) et a été installé jusqu'à deux cent cinquante-quatre (254) pieds (77.4 m.) de profondeur. La nature instable du socle rocheux n'a pas permis l'insertion de la boucle géothermique jusqu'au fond du trou de forage.

Des entretoises géothermiques ont été installées sur la boucle géothermique, à intervalle de dix (10) pieds (3.05 mètres).

2.3. Remplissage

Selon le log de forage de l'entrepreneur en forage, le coulis est composé d'un mélange de sable de silice et de bentonite ayant une conductivité minimale de 0.96 Btu/h/pi/°F.

3. TEST DE CONDUCTIVITÉ

Le test de conductivité a été effectué au moyen de l'appareil développé par Géo-Énergie Inc. Cet appareil, permet de déterminer la conductivité du sol selon les méthodes recommandées par ASHRAE[1].

L'appareil consiste en un ensemble de pompes à eau, débitmètre numérique, valves, sondes de températures et de pression d'eau et d'un système d'acquisition de données. De plus l'appareil contient des éléments chauffants qui permettent d'augmenter la température du fluide caloporteur. Des sondes de température sont installées aux entrées et sorties d'eau du puits et raccordées à l'appareil enregistreur.

De même, le débit d'eau est enregistré ainsi que l'énergie électrique fournie aux divers éléments du système. Toutes ces sondes sont connectées à un appareil enregistreur de mesures qui peut enregistrer les données aux intervalles requis pour le test. L'enregistreur est ensuite branché à un ordinateur et les données sont compilées et analysées au moyen d'un logiciel. L'essai enregistre la variation de température du

[1] ASHRAE : Ground Source Heat Pumps : Design of Geothermal Systems for Commercial and Institutional Buildings

liquide caloporteur en fonction du temps, sous un apport énergétique constant.

4. DESCRIPTION DU TERRAIN

Le puits est localisé sur la propriété du projet : Caserne 75 et on y a accès par l'entrée située au 40 Avenue St-Just. Le puits test est localisé sur le stationnement à l'arrière de la caserne à Montréal.

5. STRATIGRAPHIE DU SOUS-SOL

Selon le log de forage transmis par le foreur, la stratigraphie des sols dans le sondage se résume comme suit:

De	0	à	10	Pi.	(0 à 3.05 m.)	Terre végétal & remblai
De	10	à	300	Pi.	(3.05 à 91.44 m.)	Socle rocheux

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Afin de déterminer adéquatement la longueur de l'échangeur géothermique souterrain nécessaire, il est essentiel de déterminer avec soin le coefficient de conductivité thermique du sol.

Basé sur les résultats du sondage et assumant que celui-ci est représentatif de l'ensemble du site, nous présentons les conclusions suivantes:

6.1. Test de conductivité du sol

6.1.1. Procédure de test

Nous avons été mandatés, pour effectuer un test de conductivité à quatre-vingt-quinze pourcent 95% de certitude. Le test de conductivité a été effectué en mode d'apport constant d'énergie (rejet de chaleur) et débit constant. Le liquide utilisé est composé d'une solution de propylène-glycol à 30%/Vol.

L'ensemble du circuit a été purgé d'air et de débris préalablement au test au moyen d'un appareil de purge. Les données étaient enregistrées durant la purge. Durant le test, les données étaient enregistrées à toutes les 30 secondes pendant une période de trente neuf (39) heures.

6.1.2. Analyse des résultats

Nous avons analysé les résultats du test en utilisant la méthode recommandée par ASHRAE. Le graphique de la page suivante nous montre la variation de la température du liquide caloporteur en fonction du logarithme naturel du temps, en heures.

6.1.3. Coefficient de conductivité (K) et de diffusivité (α) du sol

Nous avons calculé la valeur de la conductivité thermique **K** du sol comme étant de **1.41 BTU/h-pi-°F (2.44 W/(m*k))**. Si requis, la valeur du coefficient de diffusivité α à utiliser sera de **0.870 pi²/jour (0.081 m²/jour)**. Nous recommandons donc d'utiliser ces valeurs dans le calcul de la longueur requise de l'échangeur souterrain.

6.1.4. Température initiale du sol

La température initiale mesurée du sol est de 49.1°F (9.5°C) (Moyenne sur 254 pieds).

6.2. Calculs de l'échangeur souterrain

Le calcul de la longueur de l'échangeur géothermique ne fait pas parti du mandât que vous nous avez confié.

6.3. Graphiques

Les deux figures suivantes montrent l'évolution du test avec les effets de la variation d'apport de puissance.

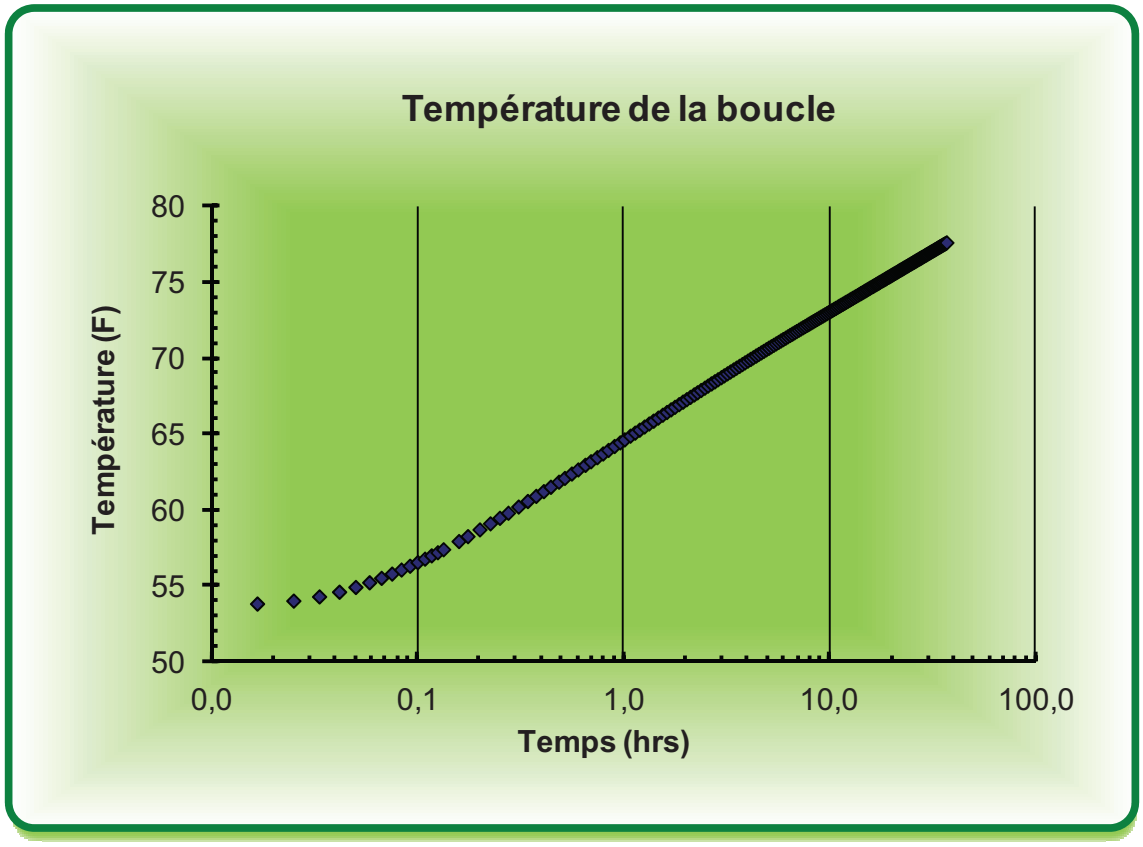


Figure 1 Température en fonction du temps (logarithmique)

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

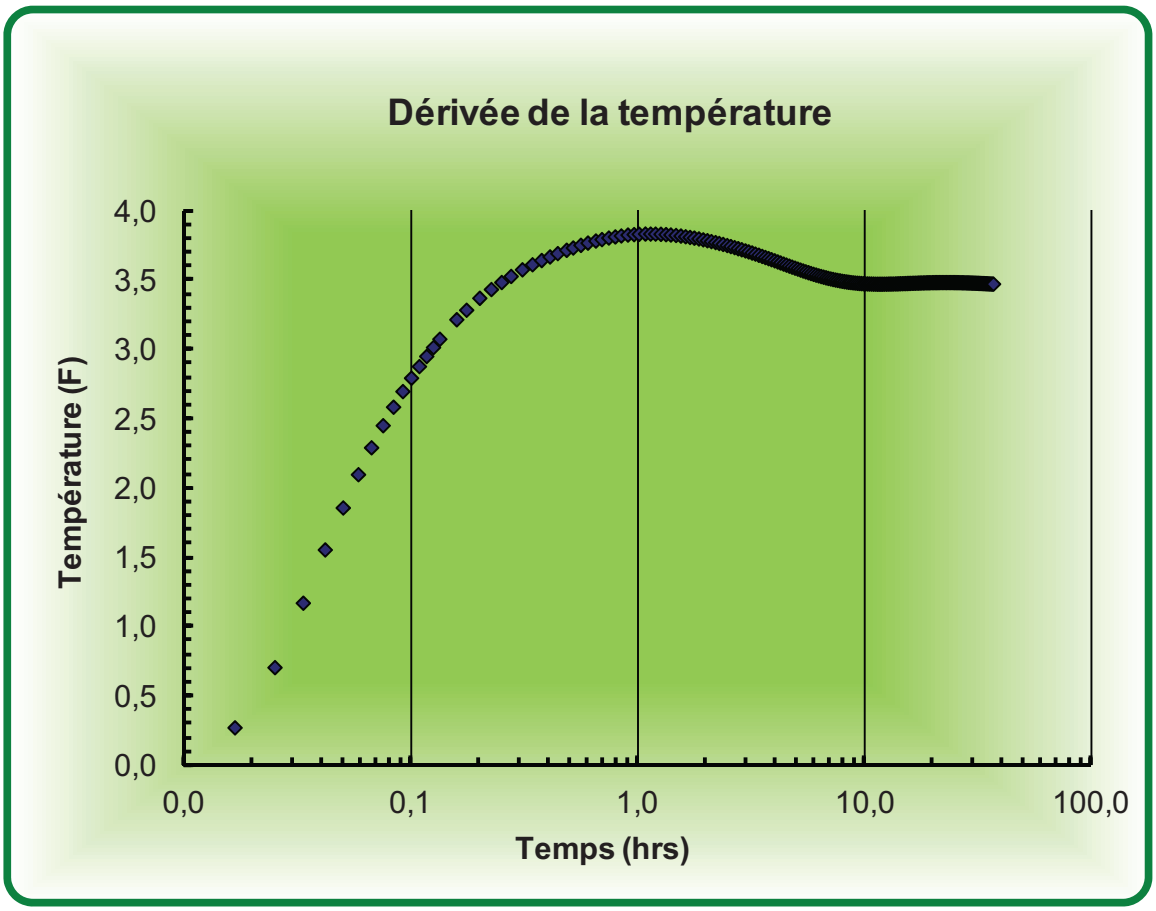


Figure 2 Courbe dérivée de la température

RESULTATS	
Soil Thermal Conductivity (Btu/hr-ft-ºF)	1.41
Mean Heat Rate (Btu/hr)	15480

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

7. LIMITATION DE NOTRE ÉTUDE

Les conclusions et les recommandations de cette étude sont basées sur les résultats obtenus à l'emplacement précis du sondage, et sur les données actuelles du projet envisagé. Il est fréquent que les conditions géologiques du sous-sol et de la nappe d'eau varient entre les emplacements des sondages.

Les renseignements contenus dans ce rapport n'ont pas d'incidence sur la qualité environnementale des sols.

Nous espérons que ce rapport produit les renseignements demandés de cette étude. Nous demeurons à votre disposition pour toute question au sujet de ce rapport ou pour toute autre consultation.

Vos dévoués,

GEO-ENERGIE INC.

Patrick Lambert, ing. CGD. #OIQ : 119528
Président

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

ANNEXE 1

DOCUMENT PHOTOGRAPHIQUE
DU TEST DE CONDUCTIVITÉ

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

Fig. 3 Vue du camion et de la génératrice utilisés pour le test

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

Geo-Energie inc.
GÉOTHERMIE
INGÉNIERIE, DESIGN

Fig. 5 et 6 Purge d'air et débris du puits.

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

ANNEXE 2

DONNÉES BRUTES
DU TEST DE CONDUCTIVITÉ

Mode : Rejet de chaleur
Débit moyen de 5.71 gpm (21.6 lpm)
Niveau d'énergie moyen de 4536.7 Watts (15480 Btu/h)

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

Geo-Energie inc.
GÉOTHERMIE
INGÉNIERIE, DESIGN

Temps	Température	Dérivée de la Température	Temps	Température	Dérivée de la Température	Temps	Température	Dérivée de la Température
(heure)	(°F)	(°F)	(heure)	(°F)	(°F)	(heure)	(°F)	(°F)
0,0083	53,77	0,08	0,7917	63,73	3,82	3,6333	69,50	3,67
0,0167	53,85	0,27	0,8417	63,96	3,82	3,7500	69,61	3,66
0,0250	54,04	0,71	0,9000	64,22	3,83	3,8667	69,73	3,65
0,0333	54,32	1,17	0,9583	64,46	3,83	3,9917	69,84	3,64
0,0417	54,63	1,56	1,0083	64,66	3,83	4,1167	69,95	3,63
0,0500	54,94	1,86	1,0750	64,90	3,84	4,2417	70,06	3,63
0,0583	55,25	2,10	1,1333	65,10	3,84	4,3750	70,17	3,62
0,0667	55,54	2,29	1,1917	65,30	3,84	4,5000	70,28	3,61
0,0750	55,82	2,45	1,2583	65,50	3,83	4,6333	70,38	3,60
0,0833	56,09	2,59	1,3250	65,70	3,83	4,7667	70,48	3,60
0,0917	56,34	2,70	1,3917	65,89	3,83	4,9083	70,59	3,59
0,1000	56,58	2,80	1,4667	66,09	3,83	5,0500	70,69	3,58
0,1083	56,80	2,88	1,5417	66,28	3,82	5,1917	70,79	3,58
0,1167	57,02	2,95	1,6167	66,46	3,82	5,3333	70,89	3,57
0,1250	57,23	3,02	1,6917	66,63	3,81	5,4750	70,98	3,56
0,1333	57,42	3,08	1,7667	66,80	3,81	5,6250	71,08	3,56
0,1583	57,96	3,22	1,8500	66,98	3,80	5,7750	71,17	3,55
0,1750	58,29	3,29	1,9333	67,14	3,79	5,9250	71,26	3,55
0,2000	58,73	3,37	2,0167	67,30	3,79	6,0833	71,35	3,54
0,2250	59,13	3,44	2,1000	67,46	3,78	6,2417	71,44	3,53
0,2500	59,49	3,49	2,1917	67,62	3,77	6,4000	71,53	3,53
0,2750	59,83	3,53	2,2750	67,76	3,77	6,5583	71,62	3,52
0,3083	60,23	3,58	2,3667	67,91	3,76	6,7250	71,71	3,52
0,3417	60,60	3,61	2,4667	68,06	3,75	6,8833	71,79	3,52
0,3750	60,94	3,64	2,5583	68,20	3,75	7,0583	71,88	3,51
0,4083	61,25	3,67	2,6583	68,34	3,74	7,2250	71,96	3,51
0,4417	61,54	3,69	2,7583	68,48	3,73	7,4000	72,04	3,50
0,4833	61,87	3,72	2,8583	68,61	3,72	7,5667	72,12	3,50
0,5167	62,12	3,74	2,9667	68,75	3,71	7,7500	72,21	3,50
0,5583	62,41	3,75	3,0667	68,87	3,71	7,9250	72,28	3,50
0,6000	62,68	3,77	3,1750	69,00	3,70	8,1083	72,36	3,49
0,6500	62,98	3,79	3,2833	69,13	3,69	8,2917	72,44	3,49
0,6917	63,22	3,80	3,4000	69,25	3,68	8,4750	72,52	3,49
0,7417	63,48	3,81	3,5167	69,38	3,67	8,6583	72,59	3,49

Geo-Energie inc.
GÉOTHERMIE
INGÉNIERIE, DESIGN

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

Geo-Energie inc.
GÉOTHERMIE
INGÉNIERIE, DESIGN

Temps	Température	Dérivée de la Température	Temps	Température	Dérivée de la Température	Temps	Température	Dérivée de la Température
(heure)	(°F)	(°F)	(heure)	(°F)	(°F)	(heure)	(°F)	(°F)
8,8500	72,67	3,48	16,6667	74,87	3,48	27,2250	76,58	3,48
9,0417	72,74	3,48	16,9333	74,92	3,48	27,5750	76,62	3,48
9,2417	72,82	3,48	17,2083	74,98	3,48	27,9333	76,67	3,48
9,4333	72,89	3,48	17,4833	75,04	3,48	28,2917	76,71	3,48
9,6333	72,96	3,48	17,7583	75,09	3,48	28,6500	76,76	3,48
9,8333	73,04	3,48	18,0417	75,15	3,48	29,0167	76,80	3,48
10,0333	73,11	3,48	18,3250	75,20	3,48	29,3833	76,84	3,48
10,2417	73,18	3,48	18,6083	75,25	3,48	29,7500	76,89	3,48
10,4500	73,25	3,48	18,9000	75,31	3,48	30,1250	76,93	3,48
10,6583	73,32	3,48	19,1833	75,36	3,48	30,4917	76,97	3,48
10,8750	73,39	3,47	19,4750	75,41	3,48	30,8667	77,02	3,48
11,0833	73,45	3,47	19,7750	75,46	3,49	31,2500	77,06	3,48
11,3083	73,52	3,47	20,0667	75,52	3,49	31,6333	77,10	3,48
11,5250	73,59	3,47	20,3667	75,57	3,49	32,0167	77,14	3,48
11,7417	73,65	3,47	20,6750	75,62	3,49	32,4000	77,19	3,48
11,9667	73,72	3,47	20,9750	75,67	3,49	32,7917	77,23	3,48
12,1917	73,78	3,47	21,2833	75,72	3,49	33,1833	77,27	3,48
12,4250	73,85	3,47	21,5917	75,77	3,49	33,5750	77,31	3,48
12,6500	73,91	3,47	21,9000	75,82	3,49	33,9667	77,35	3,48
12,8833	73,97	3,48	22,2167	75,87	3,49	34,3667	77,39	3,48
13,1250	74,04	3,48	22,5333	75,92	3,49	34,7667	77,43	3,48
13,3583	74,10	3,48	22,8500	75,97	3,49	35,1750	77,47	3,48
13,6000	74,16	3,48	23,1750	76,02	3,49	35,5833	77,51	3,48
13,8417	74,22	3,48	23,5000	76,07	3,49	35,9917	77,55	3,48
14,0833	74,28	3,48	23,8250	76,11	3,49	36,4000	77,59	3,48
14,3333	74,34	3,48	24,1500	76,16	3,49	36,8167	77,63	3,47
14,5833	74,40	3,48	24,4833	76,21	3,49	37,2333	77,67	3,47
14,8333	74,46	3,48	24,8167	76,26	3,49	37,6500	77,71	3,47
15,0917	74,52	3,48	25,1583	76,30	3,49	38,0750	77,75	3,47
15,3500	74,58	3,48	25,4917	76,35	3,49	38,5000	77,78	3,49
15,6083	74,64	3,48	25,8333	76,40	3,49			
15,8667	74,70	3,48	26,1750	76,44	3,48			
16,1333	74,76	3,48	26,5250	76,49	3,48			
16,4000	74,81	3,48	26,8750	76,53	3,48			

Geo-Energie inc.
GÉOTHERMIE
INGÉNIERIE, DESIGN

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

ANNEXE 3

LOCALISATION APPROXIMATIVE DU SONDAGE

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

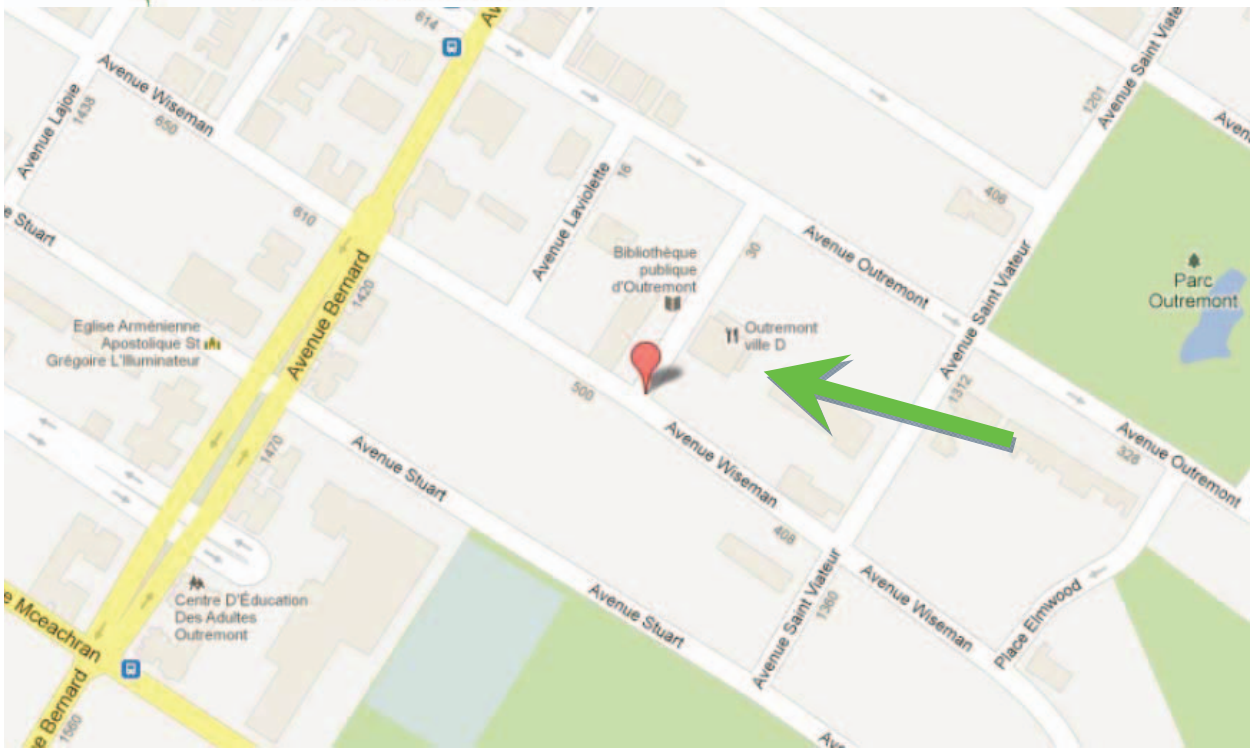


Fig. 7 Localisation approximative du test

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

Fig. 8 Fin du test : Tuyaux scellés, pressurisés avec bouchons thermo-fusionnés

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

Geo-Energie inc.
GÉOTHERMIE
INGÉNIERIE, DESIGN

ANNEXE 4

LOG DU FORAGE

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

Rapport de forage
Puits de géothermie
Système fermé - vertical

Trou: 1

Canadian GeoExchange Coalition — Coalition canadienne de l'énergie géothermique

Chantier: Caserne 75			
No civic et rue	40 avenue St-Just		
Ville (municipalité):	Outremont	Province	Qc
Coordonnés:	Utm zone:	m E	m N

Forages Technic-Eau
RBQ. No: 2616-0721-02
948 Lionel Boulet
Varennes (QC)
J3X 1P7
T: 450-985-1344
www.foragestechnic-eau.com

DATE DU FORAGE	PROFONDEUR		
20, 21 février 2013	Mort-terrain:	2,1	m
NOM DU FOREUR	Roc altéré:	0,6	m
Eric Meza	Roc sain:	88,7	m
TYPE D'ÉQUIPEMENT (FOREUSE)	TOTAL (FORÉ):	91,44	m
T3W			

DESCRIPTION MATÉRIEL UTILISÉ

CHEMISAGE EN ACIER (TUBAGE)

Épaisseur de Mort-Terrain:	2,1	m
Longueur du chemisage (tube):	6,1	m
Diamètre (INT).:	15,24	cm
Diamètre (EXT).:	15,62	cm

Tuyaux de géothermie (HDPE)

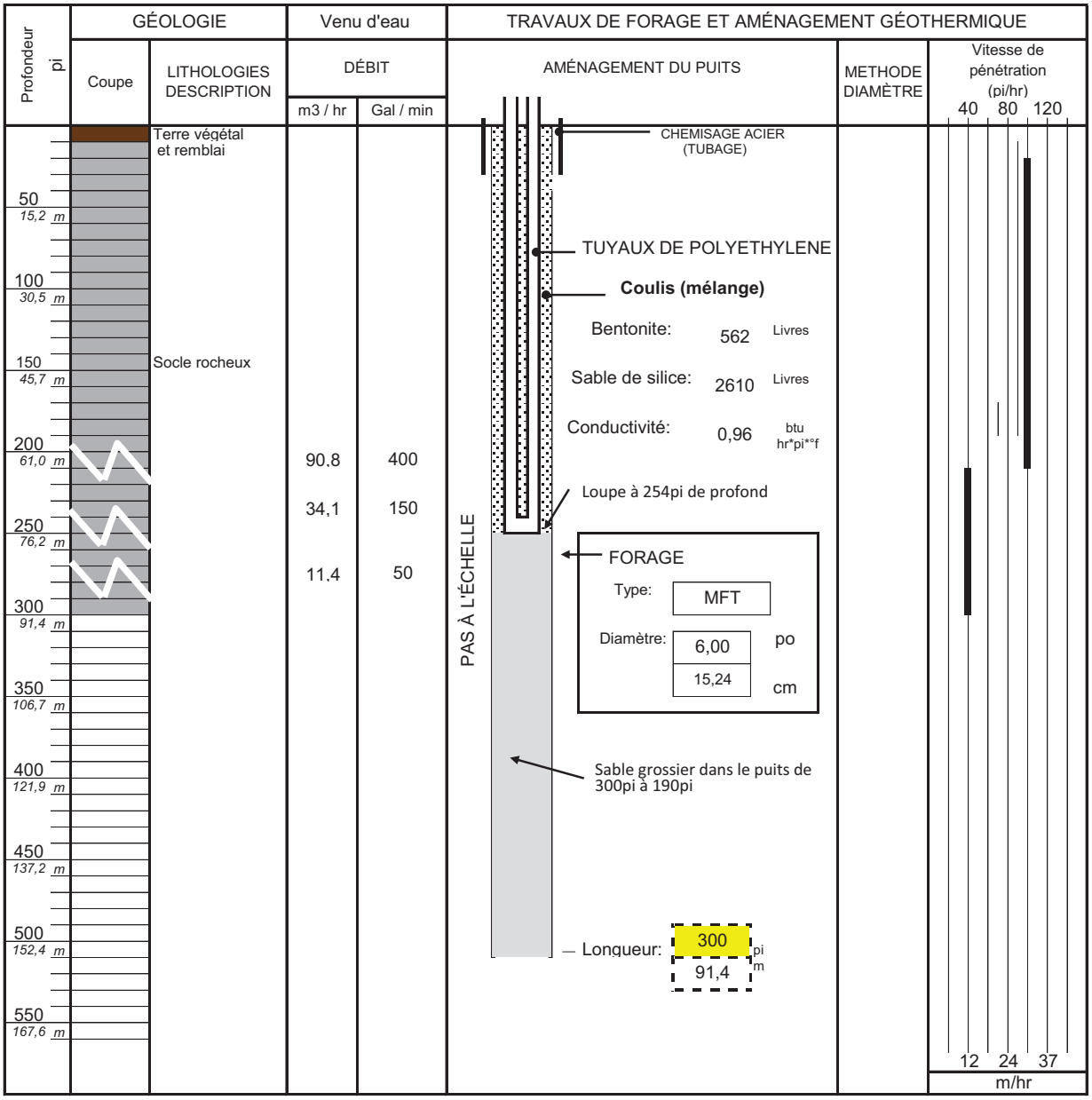
TUYAUX POLYÉTHYLÈNE	SDR:	11	
	DIAMÈTRE (INT).:	1,25	Pouces

DÉBIT (Q)

FIN DU FORAGE:	600	gal / min
	136	m3 / hr
NIVEAU STATIQUE:	*ND*	m

SECTION HORIZONTAL

PROFONDEUR		
Excavation:	na	m
Tuyaux:	na	m



ANNEXE 5

CERTIFICAT DE CALIBRATION

GEO-ENERGIE Inc.
1351 Gay-Lussac, Boucherville, Qc, J4B 7K1
Tel : 450-641-9128
Fax : 514-221-3243
E-mail : patrick.lambert@geo-energie.com
www.geo-energie.com

Vérification de précision

Compteur Témoin: Promag 50W E&H DN50

No de série: C8009616000

Méthode: Vérification à l'aide de *réservoir* Volumétrique de "Ford Calibrated Tank"

Dernière Vérification: 10 DÉCEMBRE 2012

Débit %	Débit	Cible	V. Mesurée	Erreure
	L/Min	Litres	Litres	%
4	23,5	21,62	21,68	0,28
39,6	233,15	117,18	117,17	-0,01
39,7	233,54	117,39	117,41	0,02
100	588,9	295,76	295,53	-0,08

Compteur Client à Vérifier

CLIENT: GÉO-ÉNERGIE ADRESSE: BOUCHERVILLE

DATE: 14 février 2013

DESCRIPTION:

MARQUE: AQUAMETRO
MODÈLE: TOPAZ
DIAMÈTRE: 2"
SÉRIE: 4442163
UNITÉ DE LECTURE: M3

	A DÉBUT	B FIN	C (B-A) LTRS	D TÉMOIN LTRS	E PRÉCISION %	F DÉBIT LPM
À VÉRIFIER	10020,2	511074,4	1054,2	1065	99,0	400
À VÉRIFIER	511074,4	512095,4	1021,0	1030	99,1	125
À VÉRIFIER	512095,4	512857,7	762,3	755	101,0	30
À VÉRIFIER						

COMMENTAIRES: Ce compteur respecte les normes de précision de l'AWWA

VÉRIFIÉ PAR: CLAUDE BISSONETTE

LES COMPTEURS LECOMTE LTÉE.

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Intégration 3
1.2 Aptitudes de l'entrepreneur 3
1.3 Dénonciation 3
1.4 Avis à l'entrepreneur 3
1.5 Portée générale 4
1.6 Fini des appareils 4
1.7 Règlements 4
1.8 Dessins d'atelier/fabrication 4
1.9 Contrôle de la qualité 5
1.10 Échantillons 6
1.11 Travaux par l'entrepreneur 6
1.12 Démantèlement 7
1.13 Mise en place de l'équipement 7
1.14 Travaux connexes 7
1.15 Calibration et essais 8
1.16 Mise en marche 9
1.17 Documents à fournir 10

PARTIE 2 - MATÉRIAUX ET EXÉCUTION

2.1 Supports, ancrages et manchons 11
2.2 Découpage et restauration 11
2.3 Conduits - généralités 12
2.4 Conduits rectangulaires en acier galvanisé 12
2.5 Conduits rectangulaires en aluminium 13
2.6 Conduits d'évacuation ayant une résistance au feu 14
2.7 Conduits circulaires en acier et aluminium 14
2.8 Conduits ovales 15
2.9 Conduits flexibles 16
2.10 Conduits étanches 17
2.11 Coudes, changements de direction (conduits conventionnels) 18
2.12 Portes d'accès et d'inspection 18
2.13 Volet de réglage et extracteurs d'air 19

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 2 - MATÉRIAUX ET EXÉCUTION (SUITE)

2.14 Joints entre conduits flexibles et conduits en acier galvanisé....20
2.15 Épreuves d'étanchéité des conduits....20
2.16 Transport des conduits....21
2.17 Raccords flexibles....21
2.18 Supports pour conduits....21
2.19 Supports pour conduits d'évacuation ayant une résistance au feu....22
2.20 Embranchements....23
2.21 Volets de contrôle de débit....23
2.22 Volets coupe-feu....24
2.23 Volets anti-retour....25
2.24 Volets motorisés....25
2.25 Mise à la terre....26
2.26 Points de drainage....26
2.27 Points de mesure ou bouches d'accès pour instrument....26
2.28 Identification des accès aux points de contrôle....27
2.29 Identification....27
2.30 Grilles et diffuseurs....28
2.31 Détecteurs de produits de combustion....28
2.32 Filtres....29
2.33 Manomètres pour filtres....29
2.34 Humidificateurs....29
2.35 Serpentins....31
2.36 Ventilateurs centrifuges....31
2.37 Appareils de ventilation et de climatisation....32
2.38 Contrôle du bruit et des vibrations....34
2.39 Isolation acoustique....37
2.40 Calorifuge - généralités....38
2.41 Exigences minimales du calorifuge....38
2.42 Moteurs électriques....39

N.B. : pour les prescriptions spéciales, aucune table des matières.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 - INTÉGRATION

Les cahiers des clauses administratives générales et des clauses administratives supplémentaires normalisées et spéciales s'appliquent à tous les travaux et font partie de ce fascicule.

1.2 - APTITUDES DE L'ENTREPRENEUR

1. Détenir la licence de la Régie du bâtiment du Québec.

2. Être en règle avec la loi sur les relations de travail dans l'industrie de la construction du Québec.

1.3 - DÉNONCIATION

.1 Toute dénonciation relative à ce contrat doit être adressée comme suit :

Direction des immeubles
801, rue Brennan (10e étage)
Montréal (Québec)
H3C 0G4

À l'attention de : voir les prescriptions spéciales du fascicule C.A.S (clauses administratives supplémentaires).

.2 La Ville de Montréal exige des entrepreneurs généraux un cautionnement couvrant les obligations pour les gages, matériaux et services au bénéfice des ouvriers, sous-traitants et fournisseurs. Un modèle de ce document est annexé au cahier des garanties et assurances.

1.4 - AVIS À L'ENTREPRENEUR

1. Adapter le travail parfaitement à celui des autres corps de métier et l'exécuter en temps opportun pour ne pas retarder le travail des autres sous-entrepreneurs.

2. Ne pas justifier des erreurs, omissions ou imperfections dans le présent travail par des erreurs, omissions ou imperfections commises par d'autres corps de métier ou sous-entrepreneurs, mais plutôt en aviser le directeur.
3. Prévenir l'éparpillement et l'accumulation des déchets à la fin de chaque journée de travail.

1.5 - PORTÉE GÉNÉRALE

1. Fournir les matériaux, échafaudages, outillage et main-d'oeuvre nécessaires pour réaliser tous les travaux de ce fascicule et tel que montré sur les dessins annexés au présent cahier des charges.

2. Exécuter les travaux de manière à ce qu'ils remplissent parfaitement les fins pour lesquelles on les destine.

    1. Exécuter aussi les menus ouvrages qui, bien que non décrits aux documents du contrat, sont nécessaires pour compléter les travaux décrits.

1.6 - FINI DES APPAREILS

Toute peinture appliquée sur des surfaces défectueuses ou non acceptées par le directeur est refaite aux frais de l'entrepreneur. Les surfaces finies sont parfaitement polies, exemptes de grumeaux, traces de pinceau, excès de peinture ou autres défauts.

Les appareils et accessoires dont le fini est définitif tel que fonte émaillée, cuivre, bronze poli, nickel, aluminium et acier inoxydable, ne sont pas peints. L'entrepreneur devra voir à ce qu'ils soient adéquatement protégés contre les taches de peinture.

1.7 - RÈGLEMENTS

1. L'entrepreneur doit faire l'installation selon les règles de l'art et suivre les normes établies dans le présent fascicule.

2. L'entrepreneur doit se conformer au règlement sur le bâtiment de la Ville de Montréal et au CNB incluant les amendements de la Ville de Montréal.

3. L'entrepreneur doit se conformer aux exigences du Service des permis et inspection de la Ville de Montréal.

1.8 - DESSINS D'ATELIER/FABRICATION

Soumettre pour approbation six (6) copies des dessins d'atelier ou d'installation des appareils, réseaux, accessoires et diagrammes pertinents aux équipements dans un délai de trente (30) jours après avoir reçu l'ordre de commencer les travaux.

Les dessins de fabrication (exécution) des réseaux de conduits d'air seront réalisés à l'échelle 1:50. L'entrepreneur du présent fascicule est responsable de coordonner ces dessins d'installation (exécution) ou de fabrication avec les responsables des autres fascicules.

Chacun des responsables des différents corps de métier doit signer une copie des plans maîtres indiqués précédemment confirmant la coordination.

1.9 - CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Les normes de conception, de construction, d'installation, etc., devront être selon le présent fascicule, les indications aux plans (dessins) ainsi qu'aux documents de référence suivants :

1. Normes

- SMACNA (Sheet Metal and Air conditioning Contractors National Association Inc.)
- HVAC Systems Duct Design, 3th Edition, 1990
- Fire, Smoke and Radiation Damper Installation Guide for HVAC Systems - 4th Ed., 1992
- Guidelines for Roof Mounted Outdoor Air Conditioner Installations, 1st Ed., 1985
- HVAC Air Duct Leakage Test Manuel, Edition mars 1994
- HVAC Duct Construction Standards - Metal & Flexible, 1st Ed., 1985
- HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing, Edition 1993
- NFPA (National Fire Protection Association)
- Norme concernant l'installation de matériel pour l'évacuation des fumées et vapeurs graisse des cuisines commerciales, NFPA 96-2004.
- AMCA (Air Moving and Conditioning Association)
- Standard 210, test code for air moving devices
- Standard method for calculation of louver free area
- Standard 300, test code for sound rating

- Standard 301, method of publishing sound rating for AMD
- ARI (Air Conditioning and Refrigeration Institute)
- Standard 430-89, central station air-handling units
- Standard 440-93, room fan-coil and unit ventilators
- Standard 410-91, forced-circulation air-cooling and air-heating coils
- Standard 210/240-89, unitary air-conditioning equipment and air-source heat pump equipment
- Standard 670-90, fans and blowers

2. Au directeur

Les caractéristiques énumérées au catalogue ou homologuées sont celles définies au cours d'essais faits par le fabricant ou, en son nom, par un laboratoire d'essais indépendant attestant le respect des règlements et normes en vigueur.

1.10 - ÉCHANTILLONS

Sur demande du directeur, fournir gratuitement, pour approbation, un échantillon de tout accessoire, conduit ou partie d'équipement.

Permettre au directeur, par une ou des visites à l'atelier de fabrication, la vérification du ou des produits en fabrication.

1.11 - TRAVAUX PAR L'ENTREPRENEUR GÉNÉRAL

1. Tous les travaux en bois, béton, maçonnerie ou gypse, incluant la suspension pour les grilles et diffuseurs;
2. tous les percements et rapiéçages;
3. tous les travaux de peinture.

1.12 - DÉMANTÈLEMENT

En général, les équipements de ventilation existants qui seront démontés et enlevés, en tout ou en partie, seront remis au propriétaire. Le propriétaire pourra juger et décider de l'équipement qui devra lui être remis et l'entrepreneur devra disposer des rebuts à ses frais. L'entrepreneur en ventilation coordonnera ses travaux avec les autres entrepreneurs et le propriétaire afin de limiter l'interruption du fonctionnement de certains systèmes de ventilation qui doivent être modifiés.

1.13 - MISE EN PLACE DE L'ÉQUIPEMENT

La mise en place de l'équipement lourd sera sous ce fascicule. Une coordination sera nécessaire entre les responsables des différents fascicules pour permettre l'entrée des appareils. L'emplacement exact des nouveaux appareils sera déterminé conjointement sur le chantier, par le directeur et l'entrepreneur.

1.14 - TRAVAUX CONNEXES

Les travaux connexes comprennent :

.1 Certains travaux de bétonnage, de creusage et de remblayage. Il est requis d'avertir le directeur vingt-quatre (24) heures avant toute coulée de béton.

.2 Certains travaux d'électricité: l'entrepreneur devra se conformer au Code de l'électricité du Québec.

.3 Certains travaux de plomberie, de chauffage et de contrôles. Si d'autres sections du présent cahier des charges (fascicules) se rapportent à ces travaux et comprennent spécifiquement les travaux nécessaires à la ventilation-climatisation, le présent fascicule ne comprend que la surveillance de leur exécution ou de l'installation de certaines pièces et d'accessoires fournis par ces derniers.

.4 La peinture de certaines pièces d'équipement, à savoir:

1. toutes les pièces en fer ou en acier non galvanisé avec peinture au «minimum» avant d'être livrées au chantier;

2. toute égratignure à la couche de peinture sera retouchée;

3. toute pièce de métal qui rouille après l'installation sera nettoyée à la brosse d'acier et repeinte au «minimum »;

4. l'intérieur des boîtes de registres sera peint en noir;

5. les volets de réglage automatique ou manuel recevront une couche d'apprêt, posée à l'atelier;

6. l'identification (voir les articles du présent fascicule).

1.15 - CALIBRATION ET ESSAIS

L'entrepreneur devra assumer tous les frais de balancement de tous les systèmes de ventilation et de climatisation décrits dans le présent fascicule.

Les débits d'air à chaque grille et à chaque diffuseur seront réglés selon les débits indiqués aux plans. Un maximum de 5% en plus ou en moins sera la limite acceptable. À cette fin, tous les instruments nécessaires seront fournis par l'entrepreneur.

L'entrepreneur du présent fascicule devra fournir et installer tous les volets de calibrage (manquants ou jugés nécessaires) ainsi que les portes d'inspection.

D'une façon générale, mais non limitative, l'entrepreneur devra procéder aux travaux suivants:

1. faire un diagramme uni ligne du système à calibrer montrant les conduits, les grilles et les débits indiqués aux plans;

2. mesurer la vitesse de rotation du ventilateur;

3. mesurer l'ampérage et le voltage du moteur du ventilateur;

4. mesurer le débit d'air;

5. ajuster les volets manuels de façon à obtenir les débits calculés à l'évacuation, à la recirculation et à l'air frais;

6. calibrer les embranchements;

7. indiquer sur le diagramme les débits mesurés aux grilles, aux diffuseurs et autres éléments pertinents une fois le système calibré;

8. indiquer sur le diagramme les pressions statiques mesurées dans chaque appareil de ventilation et/ou climatisation.

9. faire ces ajustements avec le plus grand soin en présence du directeur.

10. ajuster adéquatement à la satisfaction du directeur chaque élément des systèmes et procéder aux essais, soumettre un rapport pour approbation.

Ce rapport en trois (3) exemplaires pour chaque système devra indiquer les renseignements suivants :

1. les débits d'air calculés et les débits d'air réels à chaque grille, chaque diffuseur et autres éléments pertinents;

2. pour chacun des ventilateurs, la vitesse de rotation, la pression statique, le débit réel et calculé;

3. l'ampérage et le voltage mesurés pour chacun des moteurs.

L'entrepreneur devra fournir à la Ville un certificat de garantie émis par un spécialiste reconnu en calibration.

Le spécialiste en calibration devra prouver, sur demande de la Ville, que ses appareils sont proprement calibrés.

1.16 - MISE EN MARCHE

L'entrepreneur devra, lorsque l'installation sera terminée, faire la mise en marche des systèmes et en assumer la surveillance pendant une semaine durant laquelle il devra instruire les employés de la Ville sur le fonctionnement de l'installation.

Avant la mise en marche des systèmes, l'entrepreneur devra :

1. s'assurer que tous les conduits, les plénums et les grilles de prise d'air et d'évacuation sont propres;

2. vérifier si les filtres et les serpentins sont propres et bien installés, que l'air ne contourne pas les filtres ou autres éléments;

3. vérifier le sens de rotation de tous les ventilateurs;

4. s'assurer que tous les moteurs sont en ordre de marche selon la procédure établie à l'article moteurs ;

5. lubrifier tous les roulements à billes;

6. vérifier que toutes les conditions de marche normale sont remplies;

7. émettre une attestation du fabricant ou du fournisseur confirmant le bon fonctionnement de l'appareillage.

1.17 - DOCUMENTS À FOURNIR

L'entrepreneur, à la fin des travaux, remettra à la Ville :

1. les dessins de l'installation telle que construite comprennent une copie des dessins contractuels annotés et corrigés en rouge;

2. les manuels expliquant le fonctionnement et l'entretien des principaux appareils, en trois (3) exemplaires de 216 mm X 280 mm (82" X 11") montés dans des cahiers à anneaux;

3. les certificats d'approbation ou d'acceptation;

4. les courbes d'efficacité des ventilateurs ou tout autre appareil;

5. tout autre document jugé nécessaire;

6. le dessin de fabrication du réseau de conduit d'air, réalisé à l'échelle 1:50 sur sépia film reproductible.

7. le fichier de dessin AUTOCAD.DWG requis pour chacun des dessins, dans ce cas une seule copie imprimée sur papier est requise.

PARTIE 2 - MATÉRIAUX ET EXÉCUTION

2.1 - SUPPORTS, ANCRAGES ET MANCHONS

Le présent chapitre comprendra :

1. La fourniture et l'installation des ancrages requis. Les ancrages à explosif, les bouchons de bois, de plomb ou de plastique sont défendus.

2. La fourniture et l'installation des manchons est requise partout où des tuyaux, des conduites ou des canalisations traversent les plafonds, les planchers ou les murs. Les manchons devront dépasser le niveau du plancher de 25 mm.

3. L'assujettissement de ces manchons, supports et ancrages aux coffrages, avant la coulée du béton.

4. La fourniture et l'installation, avant la coulée du béton, de bouchons vissés aux extrémités des tuyaux noyés dans le béton.

Les fourreaux seront faits en acier galvanisé d'au moins de calibre no. 24, d'un diamètre suffisant pour l'introduction du tuyau et s'il y a lieu, de son calorifuge.

2.2 - DÉCOUPAGE ET RESTAURATION

Aucune membrure portante ne sera coupée ou perforée sans la permission écrite du directeur et ce travail sera exécuté sous sa surveillance.

Lorsque le cahier des charges comporte des sections se rapportant spécifiquement au béton, à la menuiserie, au plâtre, à la pose de tuiles et de terrazzo, etc., les restaurations feront partie des sections se rapportant aux matériaux concernés.

Dans les autres cas, le présent fascicule comprendra la restauration, à la satisfaction du directeur, des ouvrages détériorés dans l'exécution des travaux, sauf la restauration des surfaces de tuiles, terrazzo, linoléum, marbre, pierre ou matériaux similaires dont le découpage sera fait sous la surveillance du directeur et dont la restauration sera faite par d'autres.

La restauration de tout découpage en sus de ce qui est nécessaire pour l'exécution des travaux sera aux frais du présent fascicule, la décision du directeur étant sans appel.

2.3 - CONDUITS - GÉNÉRALITÉS

Tous les conduits d'air et tous les raccordements aux registres, aux ventilateurs, etc., seront faits en tôle d'acier galvanisé de première qualité.

Pour fins de vérification, le calibre du métal devra apparaître sur la face extérieure des conduits.

Les changements de forme ou de dimension des conduits seront aussi longs que possible, de façon à avoir une pente maximale de 15°.

Le désaxage des conduits se fera de façon à ce que le rayon intérieur des coudes soit égal à la largeur du conduit.

L'entrepreneur devra fournir et installer les déflecteurs indiqués aux plans et partout où il sera nécessaire pour avoir un écoulement d'air uniforme et adéquat dans les embranchements, aux grilles et autres éléments.

2.4 - CONDUITS RECTANGULAIRES EN ACIER GALVANISÉ

1. .Les conduits et les raccords seront fabriqués en tôle d'acier galvanisé ayant un calibre correspondant à la norme SMACNA.

2. La norme est intitulée : SMACNA HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARD, METAL AND FLEXIBLE, FIRST EDITION 1985 .

3. La classe de pression exigée est 75 mm d'eau (3"WG.), à moins que les prescriptions spéciales ne spécifient une autre classe de pression.

L'entrepreneur doit :

4. Utiliser les tables (1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-9) qui correspondent à la classe de pression exigée afin de déterminer le calibre minimal de la tôle et la classe minimale de rigidité qui elle, est fonction de l'espacement des renforts.

5. Utiliser la table 1-10 qui donne les dimensions des renforts entre les joints en fonction de la classe minimale de rigidité.

6. Utiliser les tables (1-11, 1-12, 1-13) si pertinentes qui donnent les dimensions et le calibre minimal de la tôle des renforts transversaux aux joints.

7. Soumettre, pour approbation, les tableaux similaires aux exemples illustrés aux annexes 11, 17 et 18 de la norme SMACNA.

Préciser le type de joint et de renfort utilisés.
Note : Concernant l'utilisation des joints transversaux en Té, on doit se référer au type T-24 de la norme SMACNA et du type T-22 Angle Compagnon pour le type à bride.

8. Utiliser la table 1-2 qui donne la classe de scellement, en fonction de la classe de pression, pour déterminer la méthode de scellement. Préciser la méthode de scellement sur le tableau exigé à l'article précédent, le produit de scellement par défaut est le S-2 de DURO DYNE plus deux (2) épaisseurs de ruban en fibre de verre, traité avec du polyvinyle, noyé dans l'adhésif. Le ruban est le modèle FT-2 de DURO DYNE.

9. Les coudes angulaires devront être munis de déflecteurs à ailettes à double parois, de type aérodynamique, de marque SPIRO MÉTAL TUBE INC. (51 mm) de construction robuste, pouvant résister à la pression de l'air dans le système. Ces ailettes seront fixées solidement à l'intérieur du coude, se référer aux figures (2.2 et 2.3) de la norme SMACNA.

10. Les conduits dont les dimensions seront dans un rapport plus grand que 4 à 1 seront munis d'une division en tôle placée au centre de la plus grande dimension.

2.5 - CONDUITS RECTANGULAIRES EN ALUMINIUM

1. Les conduits et raccords seront fabriqués en tôle d'aluminium ayant un calibre correspondant à la norme SMACNA.

2. La norme est intitulée : SMACNA HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARD, METAL AND FLEXIBLE, FIRST EDITION 1985 .

3. La classe de pression exigée est 50 mm d'eau (2"WG), à moins que les prescriptions spéciales ne spécifient une autre classe de pression.

L'entrepreneur doit :

4. Sélectionner les détails de construction dans un premier temps. Utiliser la procédure décrite à l'article précédent, ce qui permet d'obtenir les caractéristiques applicables à une construction en acier.

5. Dans un second temps, convertir la table (acier) en utilisant les tables (1-14, 1-15, 1-16) ce qui permet d'obtenir une table (aluminium). Suivre la procédure énoncée à la page 1-31 de la norme.

6. Soumettre, pour approbation, les tableaux similaires aux exemples illustrés aux annexes 11, 17 et 18 de la norme SMACNA.

Préciser le type de joint et renfort utilisés.
Note : Concernant l'utilisation des joints transversaux en Té, on doit se référer au type T-24 de la norme SMACNA et du type T-22 Companion Angles pour le type à bride.

7. Utiliser la table 1-2 qui donne la classe de pression pour déterminer la méthode de scellement. Préciser la méthode de scellement sur le tableau exigé à l'article précédent, le produit de scellement par défaut est le S-2 de DURO DYNE plus deux (2) épaisseurs de ruban en fibre de verre, traité avec du polyvinyle, noyé dans l'adhésif. Le ruban est le modèle FT-2 de DURO DYNE.

2.6 - CONDUITS D'ÉVACUATION AYANT UNE RÉSISTANCE AU FEU

1. Les conduits et raccords seront fabriqués en tôle d'acier noir ou acier inoxydable ayant un calibre correspondant à ce qui est précisé au plan.

2. La norme à suivre porte le m NFPA-96 1994 dans le cas des conduits d'évacuation de hotte de cuisine et l'homologation porte le m FRD-4.

3. L'homologation à suivre porte le m FRD-3 dans le cas des conduits de pressurisation d'escalier et des conduits de pressurisation de hall et sas.

4. L'homologation à suivre porte le m FRD-4 dans le cas des conduits d'évacuation de fumée.

5. La classe de pression exigée est 75 mm d'eau (3"WG) à moins que les prescriptions spéciales ne spécifient une autre classe de pression.

L'entrepreneur doit :

6. Suivre la procédure de fabrication et d'installation du conduit, procédure qui permettra de faire l'installation du calorifuge type G-5, selon l'homologation FRD-3 ou FRD-4. Faire les correctifs requis pour le système de conduits afin de permettre l'installation du calorifuge selon l'homologation.

2.7 - CONDUITS CIRCULAIRES EN ACIER OU ALUMINIUM

1. Les conduits et les raccords de forme circulaire seront fabriqués en tôle d'acier galvanisé ayant un calibre correspondant à la norme SMACNA.

2. La norme est intitulée : SMACNA HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARD, METAL AND FLEXIBLE, FIRST EDITION 1985 .

3. La classe de pression exigée est 50 mm d'eau (2"WG) à moins que les prescriptions spéciales ne spécifient une autre classe de pression.

L'entrepreneur doit :

4. Utiliser la table 3-2 pour les conduits circulaires en acier galvanisé.

5. Utiliser la table 3-3 pour les conduits circulaires en aluminium.

6. Utiliser les tables (3-2, 3-3) intitulées calibre des joints longitudinaux pour établir le calibre minimal de la tôle des raccords.

7. Utiliser la table 3-1 et la figure 3-3 pour établir la géométrie et la construction des coudes fabriqués en section.

8. Utiliser la figure 3-1 pour établir le type de joint longitudinal requis.

9. Utiliser la figure 3-2 pour établir le type de joint transversal requis.

10. Utiliser les figures (3-4, 3-5) pour établir la géométrie et la construction des divers raccords.

11. Le produit requis est SPIRO MÉTAL TUBE INC. ou équivalent approuvé.

12. Soumettre, pour approbation, les tableaux similaires aux exemples illustrés aux annexes 11, 17 et 18 de la norme SMACNA.

Préciser les types de joints et de renforts utilisés.

13. Utiliser la table 1-2 qui donne la classe de scellement en fonction de la classe de pression pour déterminer la méthode de scellement. Préciser la méthode de scellement sur le tableau exigé à l'article précédent, le produit de scellement par défaut est le S-2 de DURO DYNE plus deux (2) épaisseurs de ruban en fibre de verre, traité avec du polyvinyle, noyé dans l'adhésif. Le ruban est le modèle FT-2 de DURO DYNE.

2.8 - CONDUITS OVALES

1. Les conduits et raccords de forme ovale seront fabriqués en tôle d'acier galvanisé ayant un calibre correspondant à la norme SMACNA.

2. La norme est intitulée : SMACNA HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARD, METAL AND FLEXIBLE, FIRST EDITION 1985 .

3. La classe de pression exigée est 50 mm d'eau (2" WG.) à moins que les prescriptions spéciales ne spécifient une autre classe de pression.

L'entrepreneur doit :

4. Utiliser la table 3-4 pour les conduits ovales en acier galvanisé.

5. Les renforts requis pour les conduits ovales doivent être de même dimensions et espacement que pour les conduits rectangulaires. La déflexion de la paroi du conduit doit être inférieure à 20 mm (3/4"). La déflexion du renfort doit être inférieure à 6 mm (3").

6. Les raccords doivent être construits selon la table 3-4 en utilisant les détails de construction propres aux conduits circulaires.

7. Le produit requis est SPIRO MÉTAL TUBE INC. ou équivalent.

8. Soumettre, pour approbation, les tableaux similaires aux exemples illustrés aux annexes 11, 17 et 18 de la norme SMACNA.

9. Utiliser la table 1-2 qui donne la classe de scellement en fonction de la classe de pression pour déterminer la méthode de scellement. Préciser la méthode de scellement sur le tableau exigé à l'article précédent, le produit de scellement par défaut est le S-2 de DURO DYNE plus deux (2) épaisseurs de ruban en fibre de verre, traité avec du polyvinyle, noyé dans l'adhésif. Le ruban est le modèle FT-2 de DURO DYNE.

2.9 - CONDUITS FLEXIBLES

1. Les conduits flexibles seront fabriqués conformément à la classe de pression et à la norme SMACNA.

2. La norme est intitulée : SMACNA HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARD, METAL AND FLEXIBLE, FIRST EDITION 1985 .

3. La classe de pression exigée est de 75 mm d'eau (3" WG.) en amont d'une boîte terminal et 12 mm d'eau (2" WG.) en aval d'une boîte terminal à moins que les prescriptions spéciales spécifient une autre classe de pression.

L'entrepreneur doit :

4. Utiliser la norme : pages (3-13, 3-15, 3-17, 3-20), les figures (3-7, 3-8, 3-9, 3-10) afin de déterminer les méthodes de construction, la suspension, etc.

5. Utiliser des conduits flexibles entre les conduits principaux et les boîtes de mélange, entre les boîtes de mélange et les diffuseurs.

6. Utilise des conduits recouverts de 12 mm d'isolant acoustique et thermique. L'isolant sera homologué par ULC et le Service des permis et inspections de la Ville de Montréal.

7. Le produit est de SPIRO MÉTAL TUBE INC. de modèle BOFLEX du type AIA ou équivalent.

8. Soumettre, pour approbation, un tableau illustrant les caractéristiques des conduits flexibles.

2.10 - CONDUITS ÉTANCHES

1. Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau :

   - les conduits d'extraction d'air reliés aux lave-vaisselle;

   - les prises ou plénum d'air neuf et d'air évacué : installer au fond des conduits, des raccords soudés et à joints étanches pour les raccordements au drainage du bâtiment, de matériau et de diamètre adéquats.

   - les conduits en amont et en aval des humidificateurs montés en conduit, sur une distance d'au moins 3 000 mm;

   - tous les conduits indiqués à cet effet aux prescriptions spéciales du devis ou aux dessins.

2. En général, façonner le fond des conduits horizontaux, souder les joints de fond et latéraux. Rendre étanche tous les autres joints au moyen d'un produit de scellement pour conduits d'air.

3. Les soudures, en général, doivent être à base d'étain à l'intérieur du conduit.

4. Rendre étanches les joints non soudés des conduits en insérant du mastic en ruban Tremco 440, 5 mm (3/16") d'épaisseur par 16 mm (5/8") de largeur.

2.11 - COUDES CHANGEMENTS DE DIRECTION CONDUITS CONVENTIONNELS

Lorsque les conduits changent de direction et que le rayon de courbure est plus petit que 1.5 fois la dimension du conduit, l'entrepreneur devra fournir et installer des vannes directrices proportionnellement distribuée de façon à établir un écoulement normal.

Les vannes directrices seront de SPIRO MÉTAL TUBE INC. (51 mm) à double parois aérodynamiques, se référer aux figures (2-2, 2-3, 2-6) de la norme SMACNA.

Lorsque l'écoulement de l'air se fait dans le sens de la plus grande dimension et que le rapport de la longueur à la largeur dépasse 5, des aubes directrices doivent être installées dans la section.

2.12 - PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION

Partout où jugé nécessaire, les conduits seront pourvus de portes d'accès pour le nettoyage (450 mm X 450 mm minimum). La porte sera fabriquée à double parois et devra supporter une pression égale ou supérieure à la classe de pression exigée pour les conduits selon la norme SMACNA.

Les portes devront être de dimensions suffisantes pour permettre l'accès facile aux pièces ou le retrait complet d'éléments selon les besoins. Les portes d'inspection seront d'au moins 300 mm X 300 mm.

Produit : portes d'accès de marque AIROBEC, SPIRO MÉTAL TUBE INC., CONTROLLED AIR MANUFACTURING LTED ou équivalent approuvé.

Toutes les portes devront être parfaitement ajustées et hermétiques. Une garniture d'étanchéité flexible et moulée en PVC ou néoprène sera utilisée à cette fin et fixée de façon permanente.

Les portes d'inspection devront ouvrir vers l'extérieur et être installées dans des endroits accessibles.

Les portes d'accès devront ouvrir de l'extérieur comme de l'intérieur.

Les poignées seront de marque DURO DYNE, modèle SL-1 et seront munies de charnières à l'épreuve de la rouille.

Les portes de 300 mm X 300 mm seront construites en tôle d'acier galvanisé de calibre no. 16. Les portes dont les dimensions seront supérieures à 900 cm2 de surface seront fabriquées d'une feuille de contreplaqué de 12 mm d'épaisseur recouverte sur toutes les faces d'une tôle d'acier galvanisé de calibre no. 24 ou plus épais selon les indications du tableau à la figure 2-12 de la norme SMACNA.

Des supports appropriés devront renforcer le contour des portes.

Pour les conduits calorifugés, les portes devront être fabriquées avec du calorifuge inséré entre les parois. Le calorifuge devra être du même type que celui utilisé pour les conduits d'air et au moins de même épaisseur.

Les portes d'accès devront être installées au moins aux emplacements suivants sans s'y limiter tel qu'indiqué ou non aux plans :

1. en amont ou aval de chaque serpentin et distributeur d'humidificateur installé dans un conduit;

2. sur tout conduit vertical, immédiatement sous le toit, raccordé à un ventilateur de toit;

3. à chaque volet manuel, volet motorisé, volet anti-retour, détecteur de fumée, de chaque côté des volets coupe-feu, etc.. Dans le cas des volets, installer les portes du côté des mécanismes de commande des volets;

4. une porte d'accès doit être installée de chaque côté des conduits ayant plus de 910 mm de largeur.

L'entrepreneur devra tenir compte de tous les besoins et exigences des autres corps de métier tel que les dimensions, la quantité et l'emplacement, etc. et il est responsable de la coordination, de la fourniture et de l'installation de ces portes d'accès dans les conduits d'air.

2.13 - VOLETS DE RÉGLAGE ET EXTRACTEURS D'AIR

Chaque registre, grille ou diffuseur sera muni d'un volet ajustable au moyen d'un mécanisme approprié situé dans le registre ou la grille.

En général, tout embranchement d'amenée sera muni d'un extracteur d'air du type DT2 d'ANÉMOSTAT, SPIRO-MÉTAL TUBE INC. afin de permettre un réglage proportionnel du débit d'air, se référer à la figure 2-16 de SMACNA. Le tout installé au départ du conduit principal complet avec porte d'inspection de 200 mm X 125 mm minimum selon la description du présent fascicule.

L'extracteur d'air sera actionné par un bras de levier facilement accessible permettant la fermeture, l'ajustement et le verrouillage. Dans le cas d'une tige coulissante agissant comme levier, l'entrepreneur devra identifier de façon permanente sur la tige, la position finale retenue lors du balancement. La marque consiste en un trait de lime et de peinture sur la portion de la tige hors du conduit, ne pas couper l'excédent de la tige.

Lorsque nécessaire, où indiqué aux plans et mentionné aux différents documents, installer des volets de contrôle du type à lame unique fabriqués en tôle d'acier de fort calibre et renforcés s'il y a lieu, complets avec mécanisme d'ajustement tel que décrit précédemment, de marque SPIRO-MÉTAL TUBE INC. ou équivalent approuvé.

La longueur des volets et des extracteurs ne devra pas excéder 1200 mm et ceux-ci devront être d'une opération facile et silencieuse.

2.14 - JOINTS ENTRE CONDUITS FLEXIBLES ET CONDUITS EN ACIER GALVANISÉ

L'étanchéité des joints entre les conduits flexibles et les conduits en acier galvanisé ou les diffuseurs sera assurée par l'utilisation de ciment S-2 de DURO DYNE et d'un ruban adhésif industriel DUCT-TAPE imperméable enroulé tout autour.

Un collet de serrage en tôle d'acier inoxydable avec vis sera ajouté par dessus le joint afin d'assurer la solidité.

2.15 - ÉPREUVE D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS

Un réseau de conduits construit selon une classe de pression (12, 25, 50, 75 mm d'eau) (2", 1", 2", 3" WG.) est vérifié visuellement à l'aide d'un fanion approprié. Ladite vérification devra se faire pendant que le système est en fonction et avant installation du calorifuge. L'entrepreneur devra exécuter les correctifs requis, établir le bilan des débits et des fuites inhérentes aux différents tronçons du système de ventilation et faire rapport au directeur. Un réseau de conduits selon une classe de pression (100, 150, 250 mm d'eau) (4", 6", 10" WG.) est vérifié selon la norme SMACNA.

La norme est intitulée : SMACNA HVAC AIR DUCT, LEAKAGE TEST MANUAL, FIRST EDITION 1985 .

Dans le cas où une épreuve est requise selon la norme, les épreuves d'étanchéité des conduits doivent être exécutées par l'entrepreneur en équilibrage avec la coopération et sous la coordination de l'entrepreneur en ventilation/climatisation.

Ces épreuves doivent être faites avant la pose du calorifuge sur les conduits et l'installation des plafonds.

Fournir et installer tous les bouchons et faire le scellement temporaire nécessaire. Pourvoir l'électricité nécessaire au fonctionnement des instruments.

Pourvoir tous les instruments et l'équipement nécessaires pour les essais. Ceci comprend, en général, le ventilateur de surpression avec tube et orifice, manomètres à pression et différentiels, etc.

Ces épreuves doivent être exécutées section par section selon un plan pré-établi et en présence du directeur qui doit en être averti 48 heures d'avance.

L'entrepreneur doit vérifier et corriger les conduits, s'il y a lieu, entre autre contre tout sifflement causé par une fuite d'air, même si la perte totale est inférieure aux exigences.

L'entrepreneur doit aussi corriger les conduits selon les indications de l'entrepreneur en équilibrage et celui-ci doit répéter les essais jusqu'à ce que les résultats soient acceptés par le directeur. Tous les travaux de correction et de répétition des essais doivent être sans frais additionnels pour la Ville.

Tous les conduits doivent être soumis aux épreuves d'étanchéité selon la méthode de pertes d'air par surface de conduit. Selon la classification du type de fuite qui est déterminée au tableau 4-1 de la norme SMACNA.

Soumettre, pour approbation, les tableaux similaires au tableau AIR DUCT LEAKAGE TEST SUMMARY de la norme SMACNA.

2.16 - TRANSPORT DES CONDUITS

Les conduits circulaires et rectangulaires sont fragiles et ne devront pas être écrasés durant le transport. Tous les conduits qui arriveront déformés sur le chantier seront refusés.

2.17 - RACCORDS FLEXIBLES

Tous les ventilateurs et toutes les unités de ventilation devront être raccordés aux conduits de ventilation par des raccords flexibles en néoprène de 150 mm de largeur, fixés des deux (2) côtés au moyen de bandes de tôle d'acier galvanisé, calibre no. 24, la bande de tôle est large de 75 mm, se référer à la figure 2-19 de la norme SMACNA.

Le joint sera de marque DURO DYNE ou l'équivalent approuvé.

2.18 - SUPPORTS POUR CONDUITS

1. Les conduits d'air circulaires rigides, rectangulaires ou ovales seront installés sur un système de suspension tel qu'indiqué dans la norme SMACNA.

2. La norme est intitulée : SMACNA HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARD, METAL AND FLEXIBLE, FIRST EDITION 1985 .

3. Utiliser les tables (4-1, 4-2 et 4-3) et les figures (4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6. 4-7. 4-8 et 4-9) pour préciser la méthode à utiliser dans le but de conserver l'alignement.

4. Les conduits horizontaux doivent être supportés à moins de 600 mm de chaque coude et moins de 1 200 mm de chaque embranchement.

5. L'attachement à la structure doit exercer un effort n'excédant pas 1/4 de l'effort ultime permis. L'entrepreneur peut soumettre, pour approbation, une alternative à la méthode d'attache.

6. Soumettre, pour approbation, les tableaux et les dessins qui donnent tous les détails des systèmes de suspension.

7. L'usage de feuillards perforés est interdit.

8. Toutes les cornières, profilés en U et toutes les tiges en acier seront peints au GALVICON avant l'installation.

2.19 - SUPPORTS POUR CONDUITS D'ÉVACUATION AYANT UNE RÉSISTANCE AU FEU

1. Les conduits d'air rectangulaires seront installés sur un système de suspension tel qu'indiqué dans l'homologation pertinente au type de destination.

Destination	
conduits de pressurisation d'escalier	FRD-3
conduit de pressurisation de hall et sas	FRD-3
conduits d'évacuation de fumée	FRD-4
conduits d'évacuation de hotte de cuisine construite selon NFPA-96 2004	FRD-4

2. L'usage de feuillards perforés est interdit.

3. Toutes les cornières, profilés en U et toutes les tiges en acier seront peints au GALVICON avant l'installation.

4. Les tiges de suspension seront des tiges en acier, filetées, d'un diamètre 3/8" lorsque le conduit est 160 po5 et d'un diamètre 1/2" lorsque le conduit est > 160 po5.

5. Les angles supports en acier seront des fer angles en acier, de dimensions 12"x12"x3/16" lorsque le conduit est 160 po5 et de dimension 2"x2"x3/16" lorsque le conduit est > 160 po5.

6. Les tiges de suspension devront être installées à 4" des côtés du conduit, le but est de laisser l'espace requis pour passer le calorifuge entre le conduit et la tige.

7. Sous le trapèze, les tiges de suspension devront dépasser de 5", le but est de laisser l'espace requis pour passer le calorifuge entre le conduit et le trapèze.

2.20 - EMBRANCHEMENTS

Les embranchements formeront un angle de 45o avec le conduit principal dans la direction de l'air. Ils seront soudés sur une plaque en tôle de calibre 20, utiliser le procédé EVERDUR. Cette plaque sera rivetée au conduit rectangulaire après avoir été enduite de ciment de modèle S-2 de DURO DYNE afin de garantir l'étanchéité parfaite de l'embranchement.

La soudure à points sera acceptée à la place du rivetage. Le point sera alors garni tout autour d'enduit modèle S-2 de DURO DYNE à l'intérieur et à l'extérieur.

2.21 - VOLETS DE CONTRÔLE DE DÉBIT

Volets de contrôle de débit, utilisés pour un système de conduits d'air, conçus pour une classe de pression n'excédant pas 100 mm d'eau (4" WG.).

Chaque embranchement pris sur les conduits principaux sera muni d'un volet de contrôle ajustable afin de permettre un réglage proportionnel du débit d'air, se référer à la figure 2-1 de la norme SMACNA pour un arrangement typique de volets de contrôle de débit.

Ce volet de contrôle sera à lame unique et actionné par un mécanisme à cadran facilement accessible, permettant la fermeture, l'ajustement et le verrouillage, se référer à la figure 2-14 de la norme SMACNA.

La longueur des volets ne devra pas excéder 1 200 mm. Les volets devront être d'une opération facile et silencieuse.

2.22 - VOLETS COUPE-FEU

Style A, APPLICATION -- BASSE PRESSION

Applicables à la classe de pression (12, 25, 50, 75 mm d'eau) (2", 1", 2", 3" WG.) selon SMACNA.

1. Tous les volets coupe-feu montrés sur les plans seront homologués ULC. Ils seront installés en conformité avec les instructions du fabricant, la notice d'homologation et la norme SMACNA. Ils devront avoir un temps de protection conforme aux exigences du Code National du bâtiment.

2. L'installation sera telle qu'advenant la destruction des conduits par un incendie, le volet demeure bien en place et donne la protection complète à l'ouverture dans le mur ou le plancher. Utiliser un manchon approprié. Exceptionnellement, si le volet ne peut être installé dans l'épaisseur du mur, il sera tout au moins accolé à la surface du mur et retenu par un manchon de calibre no. 10 traversant le mur. Tous les espaces entre les conduits et les murs coupe-feu seront rendus hermétiques. (Voir les illustrations de montage dans la norme SMACNA concernant les volets coupe-feu).

3. La norme est intitulée: SMACNA FIRE, SMOKE AND RADIATION DAMPER INSTALLATION GUIDE FOR HVAC SYSTEMS, 4th EDITION , 1992.

4. Ils devront être construits de façon à laisser en position ouverte le libre passage à 100% de l'air du conduit de ventilation s'y raccordant, perte statique et bruit négligeables.

5. Les joints entre les composantes du volet doivent être soudés par point et rendus étanches avec du mastic ignifuge et ruban adhésif ou soudés en continu lorsque le calibre des tôles le permet, principalement pour les conduits de grandes dimensions. Le tout homologué ULC.

6. Entre les grilles de transfert, les volets coupe-feu seront semblables au modèle IBDT de RUSKIN.

7. Les volets coupe-feu seront de modèle tel que décrit ci-après. Dans le cas où il existe un danger de corrosion, ils seront fabriqués en acier inoxydable :

   - Conduits circulaires et ovales : modèle IBD2 style CR et CO.

   - Conduits rectangulaires : modèle IBD2 style B (100% ouverture libre) ou du style C. Cependant, dans les cas spéciaux d'espace restreint en hauteur, le style A pourra être accepté par le directeur sur demande.

8. Les volets coupe-feu seront de marque RUSKIN ou l'équivalent approuvé.

9. Porte d'accès : pour les volets installés entre les grilles de transfert, les grilles proprement dites serviront d'accès. Pour les volets avec Fireball , aucun accès requis. Ailleurs, à chaque volet coupe-feu, installer des portes d'accès permettant l'inspection, l'ajustement et la remise en place du volet, du chaînon et du fusible, selon les prescriptions du présent fascicule.

Style B, APPLICATION – HAUTE PRESSION

Applicable à la classe de pression (100, 150, 250 mm d'eau) (4", 6", 10" WG.) selon SMACNA

1. Les exigences énoncées à la partie (A) du présent article sont applicables à la présente classe de volets coupe-feu et sont modifiées comme suit :

2. Les volets doivent être du style indiqué précédemment avec suffixe HP.

3. Le volet est conçu pour résister à un maximum de (200 mm d'eau) (8" WG.), construction en tôle d'acier galvanisé ayant un calibre identique ou plus épais que celui qui est exigé pour la tôle des conduits. Les joints entre les composantes du volet doivent être soudés en continu et être étanches.

4. Les raccordements entre le manchon du volet coupe-feu et les conduits doivent être du même type que celui qui est exigé pour les conduits d'air. Le raccordement est conforme à la norme SMACNA et à la notice d'homologation du volet coupe-feu.

2.23 - VOLETS ANTI-RETOUR

1. Les volets anti-retour seront construits en aluminium, ils seront installés dans le plan vertical ou horizontal selon le besoin et tel qu'indiqué au plan.

2. Les volets anti-retour peuvent être construits en néoprène, dans ce cas, ils devront être installés dans le plan vertical.

2.24 - VOLETS MOTORISÉS

1. Tous les nouveaux volets motorisés requis et où indiqués aux plans, aux diagrammes de contrôles doivent être fournis et installés sous ce fascicule. Les servomoteurs et leurs accouplements doivent être fournis et installés par l'entrepreneur en contrôle. Les caractéristiques des volets motorisés doivent être telles que décrites ci-après.

2. Utiliser le modèle de série VAP-I-90MB du type calorifugé de TROLEC INC ou série 9000 de TA MORISSON dans les endroits où le volet est en contact direct avec l'air

extérieur (volets d'air frais et vicié). Utiliser le modèle de série VAP-90MB de TROLEC INC. ou série 1000 de TA MORISSON dans les autres cas.

3. Les cadres de volets doivent être fixés solidement à l'aide de cadres secondaires aux éléments de mécanique ou du bâtiment selon le cas.

2.25 - MISE À LA TERRE

Dans tous les systèmes de ventilation, les appareils, les conduits, etc. devront être mis à la terre au moyen d'un connecteur de rallonge pour une continuité électrique. Une tresse métallique d'interconnexion devra contourner tous les joints flexibles anti vibrations. Utiliser un modèle BJ tel que fabriqué par PILGRIM TECHNICAL PRODUCTS. La tresse est disponible en longueur standard (230, 305, 455, 610 mm).

2.26 - POINTS DE DRAINAGE

Les conduits de prises d'air frais et d'évacuation (comprenant les plénums) ainsi que les conduits étanches à l'eau doivent être installés avec une pente d'égouttement formant un carter ou une pente descendante vers les conduits verticaux auxquels ils sont reliés. Les fonds doivent être munis d'au moins un drain (avaloir) de 32 mm avec un tuyau d'évacuation et d'un siphon à garde d'eau profonde relié au drain/entonnoir de plancher le plus près.

Le matériau et l'installation du système de drainage doivent être en conformité avec le Code National de la plomberie – Canada 1995 et les Règlements refondus de la Ville de Montréal.

2.27 - POINTS DE MESURE OU BOUCHES D'ACCÈS POUR INSTRUMENT

Afin de permettre la lecture de la vitesse de l'air, l'entrepreneur devra fournir et installer sur les bouches de lecture, des bouchons convenables et étanches lorsqu'il aura terminé les mesures.

Elles seront munies d'un bouchon étanche garni de néoprène avec poignée à came résistant à une force de traction de 225 N lorsque fermées. L'ouverture intérieure sera de 28,5 mm. La poignée sera retenue captive par une chaîne. Le point de mesure sera de type IPG-3 moulé pour les conduits à section circulaire. Les bouches seront installées aux endroits suivants, pour chaque système de ventilation :

1. dans la prise d'air frais;
2. dans le conduit de retour;
3. dans la boîte de mélange;
4. en aval des filtres;
5. avant et après les ventilateurs;

6. en amont et en aval de chaque serpentin, etc.;
7. dans un conduit d'alimentation à la sortie d'un système.

2.28 - IDENTIFICATION DES ACCÈS AUX POINTS DE CONTRÔLE

Dans tous les plafonds en tuiles acoustiques, la tuile donnant accès aux points de contrôle tels que volets, porte d'accès, etc., sera identifiée au moyen d'un bouton. Le diamètre du bouton sera 9 mm minimum.

La tête de ces boutons sera peinte ou collée selon la légende suivante :

Couleur	**Point de contrôle**
Jaune	boîte de mélange
vert pâle	volet de contrôle
Rouge	porte d'accès dans une conduite de ventilation
Gris	robinets, tuyauterie d'eau refroidie
Noir	volets coupe-feu
Violet	robinets, tuyauterie de chauffage
bleu pâle	points de mesure pour lecture de la vitesse de l'air

Ladite légende devra être incluse dans la liste des dessins d'installation à fournir.

2.29 - IDENTIFICATION

1. Identification des équipements

    1) Tous les raccordements, les démarreurs, les moteurs et d'une façon générale tous les appareils, les pièces d'équipement et les contrôles seront identifiés au moyen d'une plaque signalétique en lamicoïde noir, gravée en blanc avec des lettres de six (6) mm. Une plaque d'identification fixée sur un couvercle amovible est inacceptable. La plaque doit être collée et retenue par au moins deux (2) vis ou rivet pop.

    2) Les dimensions minimales de la plaque seront, sauf indications contraires sur les plans, 25 mm X 75 mm X 1 mm d'épaisseur.

    3) Les inscriptions seront en français.

2. Identification des conduits d'air

1. Marquer les conduits au pochoir en lettres noires de 50 mm de hauteur (par exemple : froid , chaud , retour, évacuation sanitaire, évacuation de cuisine) en indiquant le numéro du système s'il y a lieu, avec une flèche indiquant le sens de circulation de l'air.

2. L'espacement entre les repères ne doit pas dépasser 15 m.

3. Marquer les conduits de chaque côté des murs de séparation ou des cloisons et près de chaque porte de visite ou d'appareil.

4. Ne marquer les conduits que lorsqu'ils auront reçu la couche de finition.

5. Marquer la tuyauterie de la façon indiquée au fascicule 15-400.

6. L'identification doit être facilement lisible par l'observateur situé debout sur le plancher.

2.30 - GRILLES ET DIFFUSEURS

Fournir et installer, suivant les indications et les dimensions données sur les plans, les grilles, les diffuseurs et les accessoires.

Les grilles d'alimentation et de retour seront munies d'un caoutchouc d'étanchéité sur leur périmètre. Elles sont en aluminium.

Les grilles et les diffuseurs seront peints à l'usine, de la couleur du choix de l'architecte.

Dans le cas où les plafonds sont en tuiles acoustiques, les grilles d'alimentation et de retour seront fixées aux conduits; elles seront donc fournies avec des cadres sans tour pour vis.

Les diffuseurs installés dans les plafonds suspendus fabriqués de profilés métalliques seront montés tels qu'illustrés sur les plans.

Les grilles et les diffuseurs seront de marque AIRVECTRO-LISI, E.H. PRICE ou l'équivalent approuvé.

2.31 - DÉTECTEURS DE PRODUITS DE COMBUSTION

L'entrepreneur fera toutes les ouvertures, fournira et installera les portes d'accès dans les conduits de ventilation, pour permettre l'installation, par d'autres, des détecteurs de produits de combustion.

Les portes d'accès seront de 300 mm X 300 mm.

L'emplacement des détecteurs sera déterminé conjointement par le responsable du présent fascicule et le fournisseur de l'appareillage.

2.32 - FILTRES

Les filtres seront tels que décrits au tableau des filtres dans ce devis.

L'entrepreneur fournira et installera tous les filtres à air spécifiés avec les appareils et indiqués sur les plans ou les dessins; ces filtres seront installés immédiatement avant de faire la calibration, après que les systèmes auront été nettoyés. L'entrepreneur devra, de plus, fournir un jeu complet de filtres de rechange. Dans le cas de filtre jetable, sauf indications contraires, utiliser le modèle 30-30, 50 mm de FAR ou AMERICAN AIR FILTERS (AAF).

2.33 - MANOMÈTRES POUR FILTRES

Le groupe de filtres sera muni d'un manomètre indiquant la résistance des filtres au passage de l'air. Le manomètre sera de type Flex-Tube no. 2000 de DWYER ou l'équivalent approuvé.

En général, l'échelle sera graduée de 0 à 25 mm d'eau et l'indicateur devra montrer un différentiel de l'ordre de 100 mm d'eau. Cependant, l'entrepreneur du présent fascicule devra fournir la bonne échelle de graduation des appareils ou selon les besoins particuliers.

Ce manomètre sera installé à l'extérieur du caisson des filtres aux endroits indiqués par le directeur.

Lorsque le système de filtres est relié à un système de contrôles DDC (fascicule 15-920), ledit manomètre n'est pas requis.

2.34 - HUMIDIFICATEUR

1. Le ou les humidificateurs seront tels que décrits ci-après, tel que dans le texte des prescriptions spéciales du présent fascicule et tel que montré sur les plans.

2. L'humidificateur sera installé près du conduit ou près de l'unité qui utilise la vapeur. La canalisation de vapeur située entre le distributeur et l'humidificateur devra être en cuivre rigide type L, la pente dirigée vers l'humidificateur.

3. L'humidificateur à cabinet sera installé sur un support en cornières d'acier galvanisé, supporté sur le plancher. Bien fixer la base à l'aide de boulons dans le béton. Bien fixer l'appareil sur le support.

4. Les distributeurs doivent être étanchéisés aux parois du conduit et être pourvus d'une suspension appropriée qui assurera le bon drainage de la condensation en tout temps. Les distances droites et sans obstruction en amont et en aval des distributeurs dans les conduits d'air ou caissons devront respecter les exigences du fabricant. Un bac de condensation étanche (dans le conduit d'air) avec drains et siphon est requis sous chaque système de distribution de vapeur.

5. Installer l'humidificateur et les accessoires selon les instructions et les recommandations du fabricant.

6. Coordonner l'installation de l'humidificateur avec les responsables des autres fascicules. Soit 15-400, 15-901, 16-300.

7. Humidificateur de marque NEPTRONIC série SK300 ou équivalent approuvé de marque DRI-STEAM.

- Incluant :
- Boîtier métallique AMEEC1 muni d'une serrure avec clef. Éléments chauffants par immersion. Réservoir d'eau et vapeur en acier inoxydable, muni de raccordements électriques de type enfichable. Raccord pour le drain. Raccord pour l'alimentation en eau. Système de contrôle et sondes requis pour contrôler le niveau d'eau, l'écume et la purge. Afficheur alphanumérique de type LCD et contrôle à microprocesseur. Sonde de haute température et sonde de bas niveau d'eau. Homologation ACNOR et logo CSA. Assistance technique (du manufacturier ou de son agent autorisé) requise lors de la première mise en marche. Interrupteur de pression différentielle et hygrostat de haute limite dans le conduit d'air.

  Le mode de contrôle de l'humidificateur devra être modulant, avec la sonde appropriée, dans le conduit d'air. Le contrôleur électronique modulant utilisera la commutation à amplitude zéro.

  Le type de distributeur de vapeur devra être choisi en fonction de la vitesse, de la température de l'air ainsi que des changements de direction et obstructions dans le conduit. Voir les prescriptions spéciales et les notes sur les plans.

  L'alimentation électrique de l'humidificateur devra être 600v/3/60 pour les appareils de 4kw et plus ou autrement spécifié dans le fascicule de prescriptions spéciales.

2.35 - SERPENTINS

1. Les serpentins de chauffage et de refroidissement seront tels que décrits aux tableaux des serpentins de ce fascicule et/ou aux dessins.

2. La puissance des unités doit être certifiée par le fabricant sur ses plans d'atelier, en mentionnant les températures d'opération des fluides et les températures d'air, lorsque la ventilation est à pleine puissance. La puissance doit être certifiée conforme à la norme ARI.

3. Le cadre doit être fabriqué en acier galvanisé, renforcé et muni de brides pour montage aux modules adjacents. Les éléments à ailettes seront fabriqués de tubes en cuivre avec ailettes en aluminium. L'ailette est à plaques ou hélicoïdales, sertie au tube en cuivre par expansion mécanique.

4. Les serpentins doivent être garantis pour une pression d'opération de 1380 kPa et 200°C et avoir subi des épreuves à 1800 kPa de pression d'air.

2.36 - VENTILATEURS CENTRIFUGES

1. Construction

Les roues devraient être rigides et devront être balancées statiquement et dynamiquement à l'atelier du manufacturier.

La fabrication de tous les ventilateurs sera conforme aux dernières normes adoptées par AMCA et ARI .

Les débits d'air seront conformes à la norme AMCA, STANDARD 210 dans le cas de ventilation de type swsi ou dwdi .

Ils seront actionnés par des moteurs électriques de puissance suffisante pour supporter le courant de pleine charge sans surchauffer et capables d'accélérer la roue en moins de 10 secondes, compte tenu du WR2 inhérent à la roue.

Les ventilateurs actionnés au moyen de courroie(s) seront fournis avec un jeu de poulies et courroie(s) de rechange afin de pouvoir régler leur débit selon les débits calculés.

2. Base anti vibrations et isolateurs

Sauf indications contraires, tous les ventilateurs et moteurs seront supportés par une base anti vibrations afin d'éliminer la reproduction du bruit et des vibrations. Tous les

appareils (ventilateurs et moteurs) suspendus seront supportés à l'aide d'isolateurs anti vibrations.

Les systèmes anti vibrations seront selon les exigences et les recommandations du fabricant et/ou décrits dans le devis.

3. Gardes protecteurs

Les gardes protecteurs de courroies et d'entraînement direct seront fabriqués en acier galvanisé et devront être fournis et installés entre les ventilateurs et leurs moteurs. Ils ne devront pas transmettre le bruit et auront une ouverture vis-à-vis chaque arbre afin de pouvoir y insérer un tachymètre.

4. Chemin de clef

Sur l'arbre de couche de tout ventilateur centrifuge, il devra toujours y avoir un chemin de clef avec clef.

2.37 - APPAREILS DE VENTILATION ET DE CLIMATISATION

1. Généralités

Les caractéristiques techniques des ventilateurs, des filtres, des serpentins, etc. sont indiquées aux tableaux du présent fascicule et/ou aux dessins.

Les modules d'espacement et les cabinets des appareils de ventilation seront fournis avec des portes d'accès de grandeur maximale permise par la hauteur et la largeur de chaque module.

Les portes d'accès seront composées de modules préfabriqués. Les débits d'air seront conformes à la norme ARI, STANDARD A30-89, dans le cas d'unités de ventilation ou climatisation de type cabinet.

2. Particularités des composantes

1. Caisson ventilateur

Il sera fabriqué en acier galvanisé essuyé, calibre no. 16 à no. 12 renforcé. Les roues de ventilateur montées sur l'arbre devront être balancées statiquement et dynamiquement et la rotation ne devra pas dépasser 80% du premier régime critique des arbres. Les coussinets devront être sélectionnés pour durer environ 150 000,00 heures et seront munis d'adapteurs de graissage. Après le montage, les arbres seront recouverts d'un produit antirouille. Le ventilateur sera de type DWDI et devra être parfaitement

balancé. Il sera complet avec moteur, poulies dont une à pas variable, courroies et garde.

Le moteur sera monté sur une base, support ajustable.

2. Calorifuge

Sauf indications contraires, l'intérieur du boîtier ainsi que les divisions seront calorifugés avec des panneaux en laine de verre de 25 mm d'épaisseur, recouverts d'une membrane imperméable. Le tout installé de façon à les rendre étanches à l'air, à l'eau et au bruit.

3. Caisson des serpentins

Les caissons seront fabriqués en acier épais, galvanisé et essuyé.

Toute ouverture entre les serpentins et les parois internes des caissons doit être obturée à l'aide de plaques de tôle et scellants appropriés afin d'éviter tout contournement d'air circulé.

Toutes les ouvertures pour les tuyaux doivent être obturées avec un bouchon en plastique approprié et recouvertes de pièces en tôle et scellants appropriés.

Sous chaque section de serpentin de refroidissement, une gouttière en tôle d'acier à joints soudés est requise pour capter les gouttelettes de condensation. Un tuyau de chute relie chaque gouttière indépendamment vers le drainage extérieur de façon à éviter l'effet d'entraînement de condensation d'un serpentin à l'autre.

4. Caisson de mélange combiné avec filtres montés en dièdre

L'angle de rotation des volets d'admission d'air sera agencé de façon à assurer le meilleur mélange d'air possible. Les ouvertures d'admission auront un rebord replié pour raccordement aux conduits.

Lorsque les volets motorisés sont fournis avec les caissons, ils seront boulonnés aux brides du caisson de mélange, à l'usine, et seront du type décrit à l'article des volets motorisés de ce présent fascicule.

Sauf indications contraires, les filtres seront à débit moyen; ils devront être fournis tels qu'indiqués aux tableaux du présent fascicule, voir l'article intitulé filtres.

5. Fini

Les appareils et leurs accessoires seront fabriqués en acier galvanisé de calibre approprié et certifié.

6. Bacs d'égouttement d'humidificateur

Des bacs d'égouttement d'humidificateur appropriés devront être fabriqués en tôle d'acier galvanisé à joints étanches et doivent couvrir le fond et les rebords des caissons pertinents.

Chaque bac devra être muni de raccords et de siphon raccordés sur le drainage externe.

7. Ventilateurs de retour

Modèle à cabinet tel que décrit plus haut ou modèle du genre utilitaire utility selon les tableaux joints au présent fascicule et/ou aux dessins.

2.38 - CONTRÔLE DU BRUIT ET DES VIBRATIONS

1. Tout le matériel requis sera fourni par un seul manufacturier aux différents entrepreneurs ou sous-traitants concernés qui devront en faire l'installation.
   Les produits de marque SPIRO VIBRO ont été utilisés pour démontrer de façon précise le type d'isolation, la déflexion statique et l'efficacité du système.

2. Type d'isolation anti vibrations

   1. Ressorts: Tous les ressorts seront stables, c'est-à-dire que la constante horizontale sera égale à la constante verticale. Ils seront identifiés par un code de couleur et choisis pour une flexion d'opération n'excédant pas 2/3 de leur flexion maximum.

   2. Isolateurs à ressort: Les isolateurs à ressort devront incorporer un dispositif de nivellement ainsi qu'un coussin amortisseur anti-dérapant de 6 mm d'épaisseur fabriqué en néoprène. La quincaillerie devra être plaquée au cadmium. Lorsque employé à l'extérieur ou dans des conditions d'humidité excessive, le boîtier recevra deux (2) couches de peinture antirouille à base de galvicon.

   3. Type CM: Isolateurs à ressort emboîté pour limiter le déplacement horizontal. L'espacement des parties supérieures et inférieures télescopiques sera assuré par des stabilisateurs en néoprène.

   4. Type FS: Isolateurs à ressort libre, composés d'un ressort stable, d'une plaque de base et d'une plaque de compression, avec boulon de nivellement et d'attache.

5. Type CSR: Isolateurs à ressort, composés d'un ressort stable, le tout dans un boîtier structural assez rigide pour servir de blocage fixe pour les appareils durant l'installation, incorporant des limiteurs du mouvement vertical pour éviter des variations excessives du niveau, dans le cas des appareils ayant des masses variables comme les chaudières, les trous d'eau, les refroidisseurs, etc.

6. Type MD: Monture de néoprène en cisaillement résistant aux huiles, pourvue d'une plaque filetée à la partie supérieure pour fixer à l'appareil et d'une base trouée pour ancrage au plancher.

7. Type R: Coussins de caoutchouc gaufré d'une épaisseur de 13 mm. Duromètre 30 pour une charge optimum de 4 kg/cm2. Duromètre 50 pour une charge optimum de 6.3 kg/cm2.

8. Type N: Coussins de néoprène gaufré, d'une épaisseur de 13 mm. Duromètre 30 pour une charge optimum de 6 kg/cm2.

9. Type RSR ou NSN: Deux (2) épaisseurs de caoutchouc ou néoprène, telles que décrites ci-haut, séparées par une plaque d'acier de 6 mm d'épaisseur.

10. Type KIP: Coussins de fibre de verre moulée et précomposée, enrobés d'une membrane élastométrique imperméable et flexible. Les fibres auront un diamètre de 0,005 mm maximum. Ces isolateurs pourront supporter une surcharge de 300% sans affaiblissement permanent et sans variation permanente de la fréquence naturelle.

11. Type SH: Boîtier de suspension, comprenant un ressort identifié par un code de couleur, une rondelle de compression et une rondelle isolante. Le boîtier sera protégé contre la corrosion par une couche d'émail industriel appliquée à l'usine.

3. Bases

1. Type S: Bases intégrales d'acier pouvant recevoir un ventilateur et son moteur sans distorsion excessive même lors du départ. Les bases coulissantes pour moteur seront montées à l'usine, soudées en place, construites de cornières de (175, 100, 125, 200, 250 mm) de section verticale pour des moteurs de (3, 72, 20, 40, 75 HP) respectivement.

2. Type SS: Poutres ou cornières d'acier structural incorporant des supports soudés aux extrémités pour recevoir les isolateurs.

3. Type C: Base d'inertie composée d'un cadre d'acier profilé tourné vers l'intérieur et barres d'acier d'armature #4, 12" (305 mm) centre à centre dans les deux sens. Les supports des isolateurs, lorsque requis, font partie intégrale du cadre et auront la rigidité

nécessaire pour supporter la charge concentrée sans distorsion apparente. Les bases recevront une couche d'émail industriel à l'usine. L'épaisseur des bases d'inertie sera telle qu'indiquée au tableau suivant :

Pour un moteur, les dimensions sont :	Épaisseur
Moteur < 7.5 HP	150 mm
10 HP <Moteur < 25 HP	200 mm
30 HP <Moteur < 60 HP	250 mm
75 HP <Moteur < 100 HP	300 mm
125 HP <Moteur	380 mm

L'espace libre requis sous les bases intégrales et les bases d'inertie sera de 25 mm et de 50 mm respectivement. Cet espace libre sera assuré par des cales durant l'installation afin que les raccordements de conduits ou de tuyauterie soient exécutés à un appareil fixé à la hauteur d'opération normale après l'ajustement des isolateurs.

4. Tuyauterie et conduits

Toute la tuyauterie de 75 mm de diamètre et plus reliée aux appareils générant de la vibration, située dans les salles de machines, sera supportée sur des isolateurs à ressort. Ces isolateurs auront une flexion statique égale à la déflexion des isolateurs de l'appareil pour les deux (2) premiers supports et de 25 mm pour les autres supports. Les coudes devront être supportés, si possible, sur la base d'inertie de l'appareil sinon ils devront l'être avec des isolateurs à ressort ayant la même flexion statique que les isolateurs de l'appareil. Les isolateurs seront du type CM ou SH selon que la tuyauterie sera supportée au plancher ou suspendue.

Lorsque des tuyaux ou des conduits traverseront les murs, les plafonds et les planchers des salles des machines, l'entrepreneur devra prévenir tout contact avec la structure en laissant au moins 25 mm d'espace libre entre celle-ci et le conduit ou le tuyau; l'espace sera ensuite scellé avec de la fibre de verre bien tassée et avec un mastic plastique d'au moins 25 mm d'épaisseur.

Dans le cas de conduits de volet coupe-feu, faire l'installation selon la norme SMACNA.

5. Applications

Voir la liste des ventilateurs, les plans et devis. Les raccords flexibles requis pour la tuyauterie sont sous un autre fascicule. Tout l'équipement devra être installé sur des

bases de nivellement, bases ayant des dimensions suffisantes pour permettre l'installation des blocs d'inertie et des isolateurs.

2.39 - ISOLATION ACOUSTIQUE

Un isolant acoustique sera placé à l'intérieur des conduits là où demandé par les prescriptions spéciales ou tel que montré aux plans.

Les exigences minimales de l'isolant acoustique sont :

1. Dans les conduits d'alimentation (chaud et froid) pour une longueur de 7,5 m à partir de l'appareil de ventilation.

2. Dans les conduits métalliques qui joignent les boîtes de mélange aux diffuseurs.

3. Dans les conduits de retour sur une distance de 1,5 m à partir des grilles de retour et sur une distance de 6 m à partir du ventilateur de retour.

4. À l'intérieur des appareils de ventilation et des boîtes de mélange.

5. À tout autre endroit jugé nécessaire.

Ledit isolant acoustique composé de fibre de verre jaune avec une couche appropriée de néoprène aura une épaisseur de 25 mm.

Il devra avoir une résistance thermique moyenne (k) de .036 $W/m^2.°C$) à 400°C et un coefficient d'absorption acoustique de 0,70.

Il sera semblable au AKOUSTI-LINER selon la fiche technique MDS-1 de MANSON ou DOUBLE RIGIDE FIBERGLAS selon la fiche technique MD-104 de FIBERGLAS.

Les joints situés entre les panneaux d'isolant flexible seront enduits d'un adhésif qui recouvre bien toute la surface des fibres et empêche l'érosion de l'isolant par l'air circulé. L'adhésif est appliqué sur une bande de 25 mm de chaque côté du joint. La largeur du joint entre les deux panneaux d'isolant ne doit pas excéder 6 mm.

Retoucher avec l'adhésif toutes les surfaces là où le panneau d'isolant a été déchiré ou endommagé.

L'isolant flexible sera maintenu en place à l'intérieur des conduits avec l'adhésif BAKELITE 230-38 appliqué sur toute la surface. En plus, à l'intérieur des conduits, l'isolant sera maintenu en place par des agrafes soudées, installées à 300 mm centre à centre. Tous les joints, les trous et les cassures doivent être bouchés avec une couche de 50 mm de largeur de colle BAKELITE

100-14 renforcée avec du ruban en fibre de verre DUCT SEALER de DURO DYNE. Le côté de l'isolant fini avec du néoprène doit être posé en surface pour prévenir l'érosion.

L'installation doit être faite d'après les plus récentes recommandations du manufacturier. L'isolant rigide sera installé de la façon recommandée par le manufacturier en tenant compte de la vitesse de l'air à l'intérieur des conduits.

Lorsque l'isolant doit être installé à l'intérieur des conduits, les dimensions de ces derniers devront être augmentées en conséquence afin de conserver la même section intérieure. Un échantillon de l'isolant sera fourni pour approbation avant de procéder à l'installation.

2.40 - CALORIFUGE GÉNÉRALITÉS

Tous les conduits situés dans les entre toits, les greniers ou autres endroits soumis aux conditions extérieures seront calorifugés de la façon décrite plus loin et selon les prescriptions du fascicule 15-260. L'épaisseur du calorifuge est sélectionnée selon le tableau du fascicule.

2.41 - EXIGENCES MINIMALES DU CALORIFUGE

Les exigences minimales pour l'installation du calorifuge sont :

Type de service

A. Description de l'usage:

1. Plénum d'air mélangé, d'air neuf, d'air évacué.
2. Conduit d'alimentation d'air neuf, de la prise d'air jusqu'au ventilateur.
3. Conduit d'évacuation d'air vicié, de la sortie d'air jusqu'au ventilateur.
4. Conduit reliant le conduit d'évacuation et d'alimentation dans un système en H
5. Dans le cas des systèmes d'évacuation autonomes, le conduit d'évacuation sera calorifugé sur une longueur de 3 m à partir de la sortie d'air vicié.

TYPE DE SURFACE	SYSTÈME CALORIFUGE REQUIS	
	Gaines	Équipement
Surface ronde	50 mm G-2	50 mm E-3
Surface plane	50 mmG-4	50 mm E-4

B) Description de l'usage:

1. Conduit de distribution d'air chaud ou froid.

2. Conduit de retour d'air chaud ou froid lorsqu'il passe dans une pièce non desservie.

TYPE DE SURFACE	SYSTÈME CALORIFUGE REQUIS	
	Gaines	Équipement
Surface ronde ou ovale		
Chaude	25 mm G-1	25 mm E-1
Froide	25 mm G-2	25 mm E-2
Surface plane		
Chaude	25 mm G-3	25 mm E-3
Froide	25 mm G-4	25 mm E-4

2.42 - MOTEURS ÉLECTRIQUES

Les moteurs électriques devront être conformes au fascicule de prescriptions 15-910, article intitulé « Moteurs électriques ».

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 ARTICLES DU FASCICULE DE PRESCRIPTIONS NORMALISÉES QUI SONT ANNULÉS ET OU MODIFIÉS ET OU AJOUTÉS

.1 Nonobstant l'article 1.03 des prescriptions normalisées :

Toute dénonciation relative à ce contrat doit être adressée à la Ville de Montréal selon les informations décrites au fascicule 01-000 clauses particulières au contrat.

.2 Sont annulés les articles suivants de la section 15-800: 1.15, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.13, 2.15, 2.18, 2.19, 2.21, 2.23, 2.24, 2.29, 2.30, 2.34, 2.35, 2.36, 2.37, 2.41.

.3 Les travaux applicables de la section 15-010S font partie intégrante de cette section.

.4 Les travaux applicables de la section 15-050S font partie intégrante de cette section.

.5 Les travaux applicables de la section 15-190S font partie intégrante de cette section.

.6 Les travaux de la section 15-220S font partie intégrante de la présente section.

.7 Les travaux des sections 15-260 et 15-260S font partie intégrante de la présente section.

.8 Les travaux des sections 15-800 et 15-800S font partie intégrante de la présente section.

.9 Les travaux de la section 15-801S font partie intégrante de la présente section.

.10 Les travaux de la section 15-811S font partie intégrante de la présente section.

.11 Les travaux de la section 15-820S font partie intégrante de la présente section.

.12 Les travaux de la section 15-832S font partie intégrante de la présente section.

.13 Les travaux de la section 15-840S font partie intégrante de la présente section.

.14 Les travaux de la section 15-851S font partie intégrante de la présente section.

.15 Les travaux de la section 15-861S font partie intégrante de la présente section.

.16 Les travaux de la section 15-864S font partie intégrante de la présente section.

.17 Les travaux de la section 15-869S font partie intégrante de la présente section.

.18 Les travaux de la section 15-870S font partie intégrante de la présente section.

.19 Les travaux de la section 15-875S font partie intégrante de la présente section.

.20 Les travaux de la section 15-888S font partie intégrante de la présente section.

.21 Se conformer également aux généralités émises dans le devis de l'architecte.

.22 Apporter une attention particulière à la clause «Produits acceptables » de la section 15010.

.23 Les matériaux et l'installation seront conformes aux dernières éditions des normes NFPA 90A et NFPA 90B.

1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

.1 La présente section comprend les matériaux, les équipements, la main-d'œuvre, le travail, les outils, l'échafaudage, la gestion et tout ce qui est nécessaire et requis à l'installation et la mise en marche complète des systèmes de ventilation/climatisation et travaux connexes décrits partiellement ci-après et comme montré aux plans et/ou décrit dans ce devis à l'intérieur des sections ci-dessus énumérées. Ces travaux comprennent principalement, mais sans s'y limiter :

- .1 Tous genres de systèmes de ventilation;
- .2 Les travaux d'identification applicables à la section 15800 et décrits à la section 15190;
- .3 Les travaux d'isolations thermique et acoustique applicables à la section 15800 et décrits aux sections 15260, 15270 et 15-800;
- .4 Les travaux des fixations parasismiques applicables à la section 15800 et décrits à la section 15220.
- .5 Fourniture et installation de l'humidificateur.
- .6 Fourniture et installation de tous les registres, accessoires, quincaillerie, supports, scellant et tout autre élément requis pour atteindre les performances requises.
- .7 Fourniture et installation des boîtes à volume variable (boîte VAV).
- .8 Fourniture et installation de l'unité de ventilation et des ventilo-convecteurs.
- .9 Fourniture et installation des grilles, diffuseurs et persiennes.
- .10 Fournir les activités de balancement relatives à cette section.
- .11 Fourniture et installation de la hotte de cuisine.
- .12 Fourniture et installation du système d'évacuation des gaz de combustion (Nederman) par un entrepreneur accrédité par Nederman.
- .13 Fourniture et installation du système de captation des gaz à la source Hentex.
- .14 Installation des éléments de contrôle fournis par la section 15-900.
- .15 Effectuer tous autres travaux requis par la présente section et ses sous-sections.
- .16 Fourniture et installation du silencieux.

.2 Tous les travaux devront être exécutés avec l'esprit des plans et devis dans tous leurs détails et chapitres.

1.3 TYPES DE PLAFOND ET DIMENSIONS D'ÉQUIPEMENT

.1 Avant tout achat d'équipement, vérifier les dimensions des modules des nouveaux faux-plafonds de façon à ce que les équipements tels que grilles, diffuseurs, etc., puissent parfaitement s'y intégrer.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les données techniques conformément aux prescriptions.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 CONDUITS D'AIR BASSE PRESSION

.1 Les conduits doivent être conçus pour pouvoir supporter une pression égale à 1-1/2 fois la pression statique effective (le taux de fuite maximal admissible étant de 5 %), et une pression de service inférieure à 500 Pa (2" d'eau).

2.2 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

.1 Conduits en acier embouti, avec zingage G90, selon la norme ASTM A525M-80.

.2 Application : à tous les endroits, sauf indications contraires.

.3 Fabrication : forme des conduits et des raccords conforme aux recommandations de la SMACNA et de l'ASHRAE, ainsi qu'à celles de la présente section, ces dernières étant prioritaires.

.4 Joints : Conduits rectangulaires munis de joints longitudinaux de type «Pittsburgh» (SMACNA L-1) et de joints transversaux de type «T». Conduits circulaires munis de joints longitudinaux de type à rainures (SMACNA RL-5, «Grooved seam») et de joints transversaux de type à insertion.

.5 Sauf exception indiquée, fournir les conduits et caissons, de même que leurs accessoires, selon les tableaux suivants :

.1 Conduits rectangulaires (ou carrés)

.1 Construction des conduits selon le système de mesure anglaise :

Plus grande dimension	Calibre de tôle (GSG)	Joints de sections et renforts	Suspension	Étanchéité (ruban Tremco n° 440)
Jusqu'à 12"	26	Té debout 1" à 48" c/c	Fer en U 1" x 1/2" x cal 16 à 60" c/c tige 1/4" Ø	Sur tout le contour du joint
de 13" à 30"	24	Té debout 1" à 48" c/c	Cornière 1.5" x 1.5" x cal 16 à 60" c/c tige 1/4" Ø	Sur tout le contour du joint
de 31" à 54"	22	Té debout 1 3/8" à 48" c/c	Cornière 1.5" x 1.5" x 1/8" à 60" c/c tige 1/4" Ø	Sur tout contour du joint
de 55" à 72"	20	Té debout 1 3/8" à 48" c/c cornière 1.5" x 1.5" x 1/8" entre les joints	Cornière 1.5" x 1.5" x 1/4" à 48" c/c tige 3/8"	Sur tout le contour du joint
de 73" à 96"	18	Té debout 1 3/8" à 48" c/c avec tiges de renforcement doubles 3/8"	Cornière 1.5" x 1.5" x 5/16" à 48" c/c tige 3/8" cornière 1.5" x 1.5" x 1/4" entre les joints	Sur tout le contour du joint
97" et plus	18	Té debout 1 1/2" à 48" c/c avec tiges de renforcement doubles 3/8" cornières 2" avec tiges de renforcement 3/8" à 60" c/c max.	Cornière 2" x 2" x 5/16" à 48" c/c tige 1/2"	Sur tout le contour du joint

.2 Construction des conduits selon le système de mesure SI :

Plus grande dimension	Calibre de tôle (GSG)	Joints de sections et renforts	Suspension	Étanchéité (ruban Tremco n° 440)
Jusqu'à 300 mm	26	Té debout 25 à 1200 c/c	Fer en U 25 x 12 x cal 16 à 1500 c/c tige 6 Ø	Sur tout le contour du joint
de 301 à 750 mm	24	Té debout 25 à 1200 c/c	Cornière 38 x 38 x cal 16 à 1500 c/c tige 6 Ø	Sur tout le contour du joint
de 751 à 1370 mm	22	Té debout 35 à 1200 c/c	Cornière 38 x 38 x 3 à 1500 c/c tige 6 Ø	Sur tout le contour du joint
de 1371 à 1825 mm	20	Té debout 35 à 1200 c/c cornière 38 x 38 x 3 entre les joints	Cornière 38 x 38 x 6 à 1200 c/c tige 10 Ø	Sur tout le contour du joint
de 1826 à 2400 mm	18	Té debout 35 à 1200 c/c avec tiges de renforcement doubles 10 mm cornière 38 x 38 x 6 entre les joints	Cornière 38 x 38 x 8 à 1200 c/c tige 10 Ø	Sur tout le contour du joint
2401 mm et plus	18	Té debout 38 à 1200 c/c avec tiges de renforcement doubles 10 mm cornières 50 x 50 x 6 avec tiges de renforcement 10 mm à 1500 c/c max.	Cornière 50 x 50 x 8 à 1200 c/c tige 12 Ø	Sur tout le contour du joint

.2 Construction des caissons :

Plus grande dimension	Calibre de tôle (GSG)	Renforts mm (pouces)	Hauteur des joints
Jusqu'à 1200 mm (48")	20	Cornière 38 x 38 x 3 (1.5" x 1.5" x 1/8")	35 mm (1 3/8")
de 1201 à 1800 mm (de 49" à 71")	18	Cornière 38 x 38 x 6" (1.5" x 1.5" x 1/4")	35 mm (1 3/8")
de 1801 à 2450 mm (de 72" à 96")	18	Cornière 50 x 50 x 6 (2" x 2" x 1/4")	38 mm (1 1/2")

.3 Caissons (plénums)
Note : Les caissons à intégrer aux appareils aérauliques sont prescrits à la section 15832.

.4 Construction des conduits circulaires

Diamètre du conduit mm (pouces)	A joints longitudinaux agrafés (calibre GSG)	À joints spiraux (calibre GSG)	Suspension	
			Tiges mm (pouces)	Supports (anneaux) m (pouces)
75 à 350 (3" à 14")	24	26	6 dia. à 3000 c/c (1/4" dia. à 120" c/c)	25 x 1.6 (1" x 1/16")
351 à 650 (15" à 26")	22	24	9 dia. à 3000 c/c (3/8" dia. à 120" c/c)	38 x 3 (1 1/2" x 1/8")
651 à 900 (27" à 36")	20	22	9 dia. à 3000 c/c (3/8" dia. à 120" c/c)	38 x 3 (1 1/2" x 1/8")
901 à 1200 (37" à 48")	18	20	11 dia. à 2400 c/c (7/16" dia. à 96" c/c)	50 x 4.7 (2" x 3/16")

2.6 CONDUITS D'AIR EN ACIER NOIR POUR HOTTES DE CUISINE

.1 Conduits en acier noir, selon la norme ASTM A621M-82.

.2 Application : aux endroits indiqués.

.3 Épaisseur : 1,52 mm (Cal. 16 MSG).

.4 Fabrication (conduits et raccords) : selon l'ASHRAE et la SMACNA, et les présentes prescriptions.

.5 Joints : joints longitudinaux et transversaux soudés en continu.

.6 Suspension : selon tableaux 2.2.5.1.1, 2.2.5.1.2, 2.2.5.2 et 2.2.5.4.

2.11 RACCORDS ET ACCESSOIRES

.1 Tous les raccords et accessoires d'un système devront être du même matériau que celui des conduits de ce système, et conçus pour être utilisés avec le type de conduit employé.

.2 Tous les éléments de transition seront fabriqués avec un angle de transition d'au plus 20 degrés par rapport à l'axe longitudinal.

.3 Tous les raccords seront plus épais de 2 unités de calibre que les conduits sur lesquels ils sont installés (ex. : conduit de calibre 22, raccords de calibre 20).

2.12 DRAINAGE DES CONDUITS, CAISSONS ET APPAREILS

.1 Aux endroits indiqués aux plans et dans toutes les prises d'air et sorties d'air, installer un drain de 1 1/2" de diamètre de marque «Steel Queen» (Waltec no. 100) ou équivalent approuvé avec tuyauterie en cuivre DWV de 1 1/2" de diamètre, avec une pente de 2 % et de la longueur nécessaire pour le raccorder à l'entonnoir laissé par le plombier ou le drain de plancher le plus près. Sauf indication contraire aux plans, le drain et la tuyauterie seront fournis et installés par la présente section. Le conduit de drainage devra posséder une garde d'eau profonde d'un minimum de 300 mm (12") de hauteur.

.2 Raccorder de la même façon les drains d'équipements.

.3 Drainer les ventilateurs indépendamment des réseaux de drainage des autres équipements.

.4 Effectuer des essais d'étanchéité à tous les endroits où un conduit est montré ou demandé étanche ou en pente pour écoulement de l'eau vers l'extérieur ou vers un drain quelconque. Ces essais consistent à introduire de l'eau à l'intérieur du conduit en vérifiant l'étanchéité et l'égouttement adéquat. Rendre parfaitement étanche et empêcher que l'eau ne s'accumule dans une partie basse du conduit.

2.13 ISOLANT CALORIFUGE ET REVÊTEMENT INSONORISANT

.1 L'isolant calorifuge sur les conduits est décrit aux sections 15-260 et 15-260S.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES CONDUITS D'AIR

.1 Fabriquer tous les conduits et caissons métalliques avec plis diagonaux afin d'assurer plus de rigidité.

.2 Dissimuler tous les conduits à l'intérieur des entre plafonds. Dans les locaux ne possédant pas de plafonds suspendus, suspendre les conduits directement sous les éléments de structure (sauf exceptions indiquées aux plans), en laissant toutefois un espace libre de 10 mm (3/8"). Dans les salles de mécanique possédant un plafond, installer les équipements sous ce plafond.

.3 Éviter de briser la membrane pare-vapeur de l'isolant en posant les colliers ou tiges de suspension.

.4 Utiliser une tresse plate en cuivre de grosseur no. 2/0 pour assurer la continuité de la mise à la terre de part en part des raccords flexibles des conduits d'air.

.5 Poser des registres d'équilibrage dans tous les branchements et selon les indications.

.6 Tous les coudes devront être à rayon, sauf si montré autrement sur les plans.

.7 Le rayon des coudes ne sera pas inférieur à au moins une fois et demie le diamètre ou la largeur du conduit sur lequel il est raccordé. Lorsqu'un coude carré est montré aux plans, la présente section devra inclure des aubes directrices creuses et profilées (à doubles parois) du type «Duct-Turn» à l'intérieur; des aubes directrices à plein rayon devront être installées sur certains coudes, tel qu'il est indiqué aux plans. Les coudes des conduits circulaires seront fabriqués en 3 sections pour les conduits de 250 mm (10") de diamètre et moins, et en 5 sections pour les conduits de plus de 250 mm (10") de diamètre.

.8 Les quatre (4) côtés des conduits verticaux qui traverseront les planchers seront supportés à chaque niveau sur des cornières rigides fixées à la charpente de la bâtisse.

.9 Au moins 25 mm (1") d'espace sera laissé entre les parois des conduits et les tuyaux, cloisons, etc., près desquels les conduits passent. Dans les cloisons, les planchers et les murs dont une résistance au feu n'est pas exigée, cet espace sera rempli avec de la laine isolante fortement compressée en place. Dans les murs insonorisés, on devra laisser une cavité de 25 mm (1") de profondeur de chaque côté de l'ouverture; cette cavité sera ensuite remplie à l'aide d'un scellant (produit acceptable : Dymeric de Tremco ou équivalent). Par la suite, un joint en mastic (caulking) sera fait entre le conduit et sur la surface extérieure et intérieure du mur, de la cloison ou du plancher. Dans les cloisons, les planchers et les murs ignifuges, consulter le détail d'installation des registres coupe-feu montrés aux plans.

.10 Tous les embranchements des conduits carrés et rectangulaires seront à rayon avec transformations intégrées, fabriqués en un seul morceau à moins qu'il n'en soit indiqué autrement sur les plans. Aucun embranchement à 90 degrés, aucun coude plénum, aucun embranchement type «Sabot» (bottine) ne sera accepté, sauf pour l'exception indiquée à l'article suivant. Exécuter les embranchements sur les conduits circulaires par raccords coniques à 45 degrés.

.11 Les embranchements type «Sabot» seront acceptés sur le conduit maître à la sortie d'une boîte de fin de course, lorsque les conditions suivantes seront respectées :
- .1 la longueur du sabot sera de 150 mm (6");
- .2 le côté du sabot sur l'entrée d'air sera à 45 ;
- .3 la hauteur du sabot sera la même que celle du conduit y étant raccordé en aval;
- .4 un registre manuel d'équilibrage sera installé juste après le sabot.

.12 Les dessins de fabrication et d'installation des conduits devront être soumis à l'ingénieur pour vérification avant le début de la fabrication.

.13 Toutes les dimensions des conduits et caissons spécifiées sont les dimensions intérieures libres et ceci à l'intérieur du calorifuge ou du revêtement insonorisant, s'il y a lieu.

.14 Les joints transversaux des conduits circulaires et ovales (sauf systèmes à joints soudés) seront du type mâle-femelle avec longueur d'insertion de 75 mm (3"). Ils seront retenus au moyen de vis à métal (minimum 3) et ensuite recouverts d'une couche de scellant; recouvrir également de scellant tous les joints longitudinaux des conduits et installer les conduits de façon à ce que les joints soient sur le dessus des conduits.

.15 Fabriquer les accessoires des conduits circulaires et ovales avec joints soudés. Tous les joints de soudure seront recouverts d'une couche de peinture anticorrosion tel que Galvicon. Fabriquer tous les accessoires spéciaux requis.

.16 Les courses et les dimensions des conduits pourront être changées afin de les adapter aux différentes obstructions de la bâtisse, mais seulement après avoir obtenu l'autorisation de l'ingénieur afin de pouvoir maintenir une perte de pression équivalente.

.17 Poser les conduits d'air de fibres de verre selon les recommandations du fabricant et les normes SMACNA.

.18 Les supports de bandes d'acier perforées de même que les supports fabriqués à partir de joints assembleurs en «S» et de lisières de tôle, seront prohibés. Tous les supports tels que fers en «U» ainsi que cornières et anneaux seront du même matériau que les conduits qu'ils supportent. Tous les accessoires tels que coudes, angles, etc., devront être fabriqués en tôle de deux calibres plus fort que le conduit de même dimension.

3.2 CONDUITS ÉTANCHES

.1 Lorsque le soudage est spécifié en partie 2 de la présente clause, souder en continu tous les joints longitudinaux et transversaux des conduits et caissons, et de façon à les rendre étanches à l'eau et à l'air.

.2 De plus, les conduits d'air et caissons énumérés ci-après (acier galvanisé, aluminium, etc., selon le système) seront de calibre 18 et seront rendus étanches à l'eau en appliquant par l'intérieur du scellant «S-2» de Duro-Dyne (ou équivalent approuvé) :

- .1 Toutes les parties basses des caissons de prise d'air neuf et de sortie d'air vicié, et ce sur une hauteur de 150 mm (6").
- .2 Tous les bacs d'égouttements; chacun des drains demandé en plan sera muni d'un bac d'égouttement d'une profondeur minimum de 75 mm (3"), à moins que ce bac ne soit déjà intégré à un équipement quelconque (ex. : ventilateur sous cabinet).
- .3 Les conduits des systèmes munis d'humidificateurs, à partir du bac d'égouttement du distributeur de vapeur de l'humidificateur jusqu'à 3 mètres (10'-0") en aval et 1 mètre (3'-0") en amont.
- .4 Tous les conduits de prise d'air neuf et sortie d'air vicié (joints transversaux et longitudinaux en entier) à partir de la persienne jusqu'au mélange du système ou au serpentin selon le cas.
- .5 Conduit d'évacuation de sécheuse.
- .6 Conduit d'évacuation de hotte de cuisine domestique.

.3 Incliner les conduits soudés vers les drains. Empêcher que l'eau ne s'accumule dans une partie basse de conduit.

.4 Tous les joints transversaux de tous les autres conduits carrés ou rectangulaires (joints en «T») sont exigés avec une garniture d'étanchéité (ruban Tremco n° 440 ou équivalent approuvé) en continu sur les 4 côtés. De plus, chaque côté des joints sera muni de vis à métal à 50 mm (2") des coins et d'autres vis à tous les 200 mm (8") c/c. Une fois les conduits réunis, ajouter du scellant aux coins afin d'assurer une étanchéité parfaite.

.5 Tous les joints transversaux de tous les autres conduits circulaires (joints mâle-femelle) seront étanchés à l'aide d'un adhésif et de ruban de fibre de verre. Le scellant sera un adhésif à base de polymères et du type retardateur de feu de marque «Foster 30-02» ou «Duro-Dyne S-2». Le ruban sera de marque «Duro-Dyne FT-2», 50 mm (2") de large ou équivalent approuvé. Le joint mâle-femelle sera retenu en place par des vis à métal (minimum 3); il sera ensuite recouvert d'une couche de scellant, d'une membrane tissée en fibre de verre et d'une dernière couche de scellant. Toutes ces opérations seront exécutées selon les directives des différents manufacturiers. Allouer une période de séchage de 2 jours pour permettre le durcissement des joints, avant le début des essais (lorsque requis) sur les conduits.

.6 Poser des portes de visite étanches aux endroits montrés aux plans et demandés au devis à la section 15820.

3.4 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS

.1 Les essais d'étanchéité ne sont pas exigés pendant la construction des réseaux de conduits d'air à basse pression. Cependant, si un ou des systèmes ne donnent pas les résultats escomptés après installation, l'ingénieur pourra exiger des essais d'étanchéité sur ces systèmes, lesquels devront être effectués par la présente section selon les instructions données par l'Ingénieur à ce moment.

.2 Les essais d'étanchéité pour les conduits à basse pression lorsque requis, doivent se faire à une pression de 500 Pa (2" d'eau).

.3 Les conduits ne doivent présenter aucune fuite audible dans une ambiance tranquille. Les fuites ne doivent pas dépasser 3 % du débit d'air de calcul selon la longueur du tronçon mis à l'essai.

.4 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual (1985) de la SMACNA pour tous les conduits d'air existants et nouveaux.

3.5 CONDUITS D'EXTRACTION DES FUMÉES ET ODEURS DE CUISINE

.1 Installer les conduits conformément aux exigences de la norme NFPA 96-1984.

.2 Conduits d'extraction des fumées et odeurs de cuisine : à joints soudés à partir de la hotte jusqu'au conduit d'extraction d'air du bâtiment. Donner aux conduits une pente descendante vers les hottes auxquelles ils sont raccordés. Installer des évacuations à tous les points bas. Prévoir des portes munies d'une garniture d'étanchéité, permettant l'accès à toute la longueur du conduit.

3.6 CONDUITS SOUTERRAINS ONDULÉS

.1 Réaliser tous les joints au moyen de raccords à cornières de 300 mm (12") de large (5 ondulations). Installation selon les recommandations du manufacturier. Ces raccords, incluant cornières, boulons, rondelles et écrous seront entièrement en acier galvanisé.

.2 Avant l'installation, enduire les extrémités extérieures (les parties qui seront recouvertes par les joints) de tous les conduits et raccords d'un enduit asphaltique d'une épaisseur moyenne de 1 mm (0,04"). Ne pas enduire l'intérieur des conduits et raccords et conserver ces surfaces propres, sèches et sur le fini galvanisé.

.3 Aux endroits indiqués et à tout autre endroit requis, faire le raccordement de manchons carrés ou rectangulaires sur le dessus des conduits et ce, soit pour fins d'accès aux conduits souterrains ou pour l'installation et le passage de la tuyauterie de réfrigération des équipements (comptoirs réfrigérés, etc.), laquelle tuyauterie circulera à l'intérieur des conduits ondulés. Ces manchons seront en acier galvanisé de calibre 14 et installés de longueur suffisante pour permettre le raccordement à la structure des ouvertures près du plancher. Renforcir les côtés des manchons de façon à ce qu'ils résistent aux remblais. Les deux côtés de la base de chaque manchon qui donnent sur le sens longitudinal du conduit seront munis de coudes 45^{o} de façon à permettre, par la suite, l'insertion de sections de tuyaux de réfrigération de 2 1/2" de diamètre et de 3,65 m (12'-0") de long chacune ou équivalent approuvé. Souder en continu tous les joints de ces manchons, ceci incluant leurs joints

longitudinaux, les raccords sur le dessus des conduits ondulés et les raccords aux cornières aux parties supérieures. Recouvrir par la suite toutes les soudures à l'aide d'enduit protecteur «Galvicon».

.4 Une fois les joints exécutés et avant le remblayage, recouvrir l'extérieur de tous les conduits ondulés incluant leurs raccords, joints et manchon d'une membrane pare-vapeur auto-adhésive constituée d'un composé de bitume caoutchouté SBS à un film de polyéthylène croisé « Monsey Bakcor , Blueskin SA ».

.5 Installer tous les conduits selon les pentes et radiers indiqués en plan; s'assurer de ne pas laisser de points bas (panses) dans lesquelles l'eau pourrait s'accumuler.

.6 Les matériaux de remblai seront fournis, installés et compactés par une autre division; il devra y avoir une épaisseur minimum de 150 mm (6") de sable autour des conduits; compacter les matériaux de remblai à 95 % de la densité de l'essai Proctor modifié et selon la méthode recommandée par le manufacturier des conduits.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 Les conduits d'air souples doivent répondre, dans les cas suivants, aux exigences des organismes et normes suivantes :
- .1 Essais de résistance au feu : ULC S11OM-1980.
- .2 Conduits d'air et raccords faits en usine : UL 181-1981.
- .3 Installation de système de conditionnement d'air et de ventilation : NFPA 90A-1985.
- .4 Installation de systèmes de chauffage à air chaud et de conditionnement d'air : NFPA 90B-1984.
- .5 Installation de conduits d'air souples : SMACNA.
- .6 Obtenir l'approbation «Underwriter's Laboratories» et respecter les exigences NFPA Standard 90-A, indice de propagation de la flamme maximum 25, indice de développement de fumée maximum 50.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.3 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les conduits d'air souples doivent être fabriqués en usine.

.2 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 CONDUITS D'AIR SOUPLES

.1 Les conduits flexibles reliant les gaines d'alimentation basse vitesse aux diffuseurs (type 1) seront composés de 2 épaisseurs, une de tissu Polyester et une de papier d'aluminium, fixés à une spirale d'acier.

.2 Le diamètre du conduit flexible reliant un appareil à un conduit principal sera de même dimension que l'entrée de l'appareil.

.3 Fournir des conduits flexibles et les installer où indiqué. À moins d'indications contraires, la longueur ne doit pas être supérieure à 1200 mm (48"). Le conduit de type 1 devra résister à une pression intérieure de 5 kPa (0.7 PSI).

.4 Produits acceptables :
- .1 conduits de type 1 : Flexmaster non-isolé FAB 4.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES CONDUITS

.1 Type 1

.1 Insérer le conduit flexible sur le collet de l'appareil ou du conduit.

.2 Fixer le conduit flexible à l'aide d'une attache en nylon autoverrouillante (TY-RAP ou équivalent approuvé) de 7.6 mm (0.3") de largeur; installation avec l'appareil WT-197, de Thomas & Betts.

.3 Étancher le joint à l'aide d'un ruban adhésif Mac-Tac, type PAF ou équivalent approuvé.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.2 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles définies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 RACCORDS SOUPLES

.1 Installation ordinaire de chauffage, ventilation et conditionnement d'air.

.1 Les ventilateurs et les groupes aérauliques doivent être munis, à la décharge et à l'aspiration, de raccords en tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 °C et 90 °C, ayant une masse volumique minimale de 1.22 kg/m² (0,25 lb/pi²) et fabriqués en usine. Les raccords souples ne doivent pas avoir plus de 150 mm (6") de longueur entre les pièces métalliques à joindre, et ils doivent être posés avec le jeu strictement nécessaire pour empêcher la transmission des vibrations. Permettre un mouvement de 100 mm (4") pour les ventilateurs à haute pression, et de 50 mm (2") pour les ventilateurs à basse pression.

.2 Produits acceptables : Duro-Dyne ou équipement approuvé.

2.2 DÉFLECTEURS

.1 Tous les coudes carrés des conduits doivent être dotés d'aubes directrices à parois doubles, à petit ou grand rayon de courbure, selon les indications.

.2 Les coudes dont la largeur est égale ou inférieure à 300 mm (12") seront munis d'aubes de 57 mm (2,25") de large. Les coudes dont la largeur excède 300 mm (12") seront munis d'aubes de 114 mm (4,5") de large.

.3 Produits acceptables : Duro-Dyne, Tuttle and Bailey.

2.3 DÉFLECTEURS D'AIR AJUSTABLES

.1 Les déflecteurs d'air ajustables dans les mélanges d'air demandés aux plans devront être fournis et installés par la présente section.

.2 Les déflecteurs d'air ajustables devront être construits en tôle d'acier galvanisé de 1.6 mm d'épaisseur (calibre 16 GSG). Pour les conduits excédant 230 mm (9"), les déflecteurs devront être renforcés à l'aide de cornières d'acier galvanisé ceinturant le déflecteur et formant des sections d'au plus 1500 mm (60") c/c de large.

.3 Les déflecteurs devront pouvoir pivoter sur une charnière de type piano, continue sur toute la longueur du déflecteur. L'ajustement de l'angle du déflecteur devra s'effectuer à l'aide d'un minimum de deux (2) tiges de commande avec dispositif de verrouillage. Pour les déflecteurs excédant 1500 mm de largeur, il devra y avoir une tige de commande avec dispositif de verrouillage à tous les 1200 mm (48") c/c maximum.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Poser les raccords souples, les portes de visite pour conduits d'air et les déflecteurs conformément aux instructions du fabricant.

.2 Assurer la continuité de la mise à la terre du réseau de conduits au moyen de conducteurs n^{o} 2/0 en cuivre, tressés reliant les parties métalliques de part et d'autre des conduits souples.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.2 FICHE D'ENTRETIEN

.1 Fournir des fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'entretien.

1.3 MATÉRIEL DE RECHANGE

.1 Fournir le matériel de rechange conformément aux prescriptions.

1.4 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles établies au cours des essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire d'essai indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

.2 Les composantes des ensembles de blocs modulaires devront être certifiés par ARI-430 et ARI-410.

.3 Soumettre les niveaux d'intensité du bruit des ensembles aux conditions prévues. Si les ensembles excèdent les niveaux d'intensité du bruit acceptables dans les conditions prévues, le manufacturier est responsable des modifications qui pourraient être requises.

.4 Porter une attention spéciale afin que la longueur totale d'un ensemble de sections n'excède pas les dimensions montrées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 BLOCS MODULAIRES - GÉNÉRALITÉS

.1 Ensembles de blocs modulaires comprenant les sections suivantes, selon les spécifications : ventilateurs, serpentins avec caissons, filtres avec caissons, caissons d'accès, de mélange et d'humidification, éliminateurs d'eau, mélangeurs, etc.

.2 Toutes les composantes ci-dessus doivent être manufacturées par le même fabricant, sans exception.

.3 Ces composantes seront préassemblées et livrées par le fabricant sur une base commune (sauf autres indications) afin de former une unité de manutention d'air complète et étanche. Cependant, selon les restrictions de transport, les unités pourront être livrées partiellement assemblées, mais elles seront alors étiquetées par le manufacturier afin d'indiquer leur emplacement en rapport avec la direction du courant d'air pour faciliter l'assemblage sur le chantier. Prévoir des garnitures d'étanchéité sur tout le pourtour des joints.

.4 Unité de traitement d'air modulaire sur mesure à 100 % air frais, assemblée en usine avec panneau de commandes et raccordement électrique en un seul point, roue thermique, ventilateur d'alimentation et d'évacuation, filtres et serpentin de chauffage.

.5 Certifié ARI et approbation CSA

.6 Produits acceptables :
- .1 AAON;
- .2 RACAN;
- .3 INGENIA.

2.2 VENTILATEURS

.1 Les ventilateurs seront de type plénum avec moteur de type EC à entrainement direct.

.2 Les ventilateurs seront commandés par un contrôleur de vitesse à fréquence variable.

2.3 PANNEAUX DE SECTION

.1 Chaque unité est construite de panneaux en acier galvanisé avec double paroi isolé au polyuréthane à l'intérieur donnant une valeur d'isolation thermique de R-13.

.2 Portes d'accès sur charnière de type piano en acier inoxydable avec poignées quart de tour verrouillables pour un entretien facile.

2.4 SECTIONS DE SERPENTINS

.1 Le serpentin de chauffage sera à l'eau chaude avec 30 % du glycol.

.2 Le serpentin sera certifié selon la norme ARI 410 et l'étanchéité testée à l'hélium.

.3 Le serpentin sera construit avec des tubes de cuivre avec les ailettes en aluminium fixées mécaniquement sur les tubes et sur le châssis en acier galvanisé.

.4 Le serpentin a un demi-circuit, 2 rangées et 12 ailettes par pouce.

2.5 SECTIONS DE FILTRES

.1 L'unité comporte un filtre de 2 pouces d'épaisseur plié, avec une efficacité de 30 % (ASHRAE) et un indice MERV-7 à l'entrée d'air d'évacuation dans la roue thermique.

.2 L'unité comporte un filtre de 4 pouces d'épaisseur plié, avec une efficacité de 80-85 % (ASHRAE) et un indice MERV-13 à l'entrée d'air.

2.6 SECTION POUR HUMIDIFICATEUR

.1 L'unité sera munie d'une section vide pour l'humidicateur qui sera fourni par d'autre.

2.7 PANNEAU DE COMMANDES

.1 Les contrôleurs doivent pouvoir commander l'ensemble des dispositifs de l'unité ainsi que ses options. Les contrôleurs seront installés et testés en usine.

.2 Le contrôleur intègre une programmation des heures et jours d'occupation.

.3 Le contrôleur intègre une mémoire non-volatile pour maintenir les valeurs programmées, ne nécessitant pas de piles en cas de panne de courant.

.4 Le contrôleur intègre une fonction de diagnostic des problèmes liés à la puissance, aux communications, aux alarmes et aux sondes.

.5 Les contrôleurs doivent pouvoir fonctionner indépendamment d'un système de gestion de bâtiment.

.6 L'unité aura le contrôle inégré Wattmaster qui sera capable de communiquer avec un réseau BACnet.

2.8 RAILS DE SUPPORT ET BASE DE PROPRETÉ

.1 L'ensemble des sections modulaires reposera sur une base à rails en acier galvanisé de 3,5 mm d'épaisseur (calibre 10) minimum et d'une hauteur de 150 mm (6") minimum.

.2 L'appareil aéraulique sera déposé sur une base de béton de 100 mm (4") de hauteur et excédant de 100 mm (4") chaque côté de l'appareil, le tout afin d'obtenir une hauteur d'installation minimum de 250 mm (10") sous les raccords des bacs de drainage.

.3 Bases de béton par l'entrepreneur général. Fournir les dimensions exactes.

2.9 RÉCUPÉRATEUR D'ÉNERGIE

.1 L'unité comprend une roue de récupération thermique montée et testée en usine. La roue thermique sera montée dans une structure rigide contenant le moteur et la courroie d'entrainement, les joints et roulements. La structure est coulissante pour faciliter l'entretien et la dépose.

.2 La roue thermique sera munie d'un variateur de fréquence.

.3 La roue thermique totale de récupération sera dotée d'un secteur de purge permettant de ne pas transférer de l'air extrait dans l'air frais.

.4 La roue thermique sera munie d'option de dégivrage

.5 La roue thermique totale de récupération d'énergie est fabriquée à partir d'un matériau léger en polymère avec enduit dessicant. Les segments sont nettoyables avec un détergent ou un nettoyant alcalin et de l'eau.

.6 La roue thermique est composée de segments de transfert d'énergie amovibles sans l'utilisation d'outils pour l'entretien et le nettoyage. L'armature est un assemblage d'un moyeu, de rayons et d'une couronne en acier inoxydable.

.7 Tous les joints faisant partie de la cassette sont assemblés en usine. Les courroies d'entrainement de la roue ne nécessitent pas de tendeurs externes ou d'ajustement.

.8 La cassette et le moteur d'entrainement de la roue doivent être conformes aux normes de sécurité d'électricité et d'incendie de par Underwriters Laboratories Recognized Component. Le moteur est monté dans le cadre de la cassette et peut être alimenté par une connexion de service ou un boitier de jonction. Les performances thermiques doivent être certifiées par le constructeur conformément à *ASHRAE Standard 84, Method of Testing Air-to-Air Heat Exchangers* et *ARI Standard 1060*, *Rating Air-to-Air Energy Recovery Ventilation Equipment.* Les cassettes doivent être dans la liste des produits *ARI Certified Product.*

.9 Une porte à charnières doit pouvoir permettre l'accès à la roue thermique.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 BASES DE PROPRETÉ

.1 Les ensembles de blocs modulaires (non suspendus) reposeront sur une base de propreté de 100 mm de hauteur et excédant de 100 mm chaque côté des systèmes.

.2 Le béton sera fait par une autre division. Fournir cependant les dimensions et localisations exactes des bases.

3.2 HAUTEUR D'INSTALLATION

.1 Installer les ensembles de blocs modulaires à une hauteur permettant le drainage adéquat des bacs d'égouttement.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.2 FICHE D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'entretien.

1.3 MATÉRIEL DE RECHANGE

.1 Fournir le matériel de rechange conformément aux prescriptions.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 ROUE THERMIQUE

.1 La roue thermique sera tel que fabriquée par Engineered Air modèle HRW1500. Le manufacturier doit garantir la performance de la roue en capacité totale de transfert de chaleur et en opération. Les propositions alternatives doivent respecter la quantité d'énergie récupérée selon le tableau et ne pas augmenter la perte de pression statique.

.2 La roue sera fabriquée de feuilles d'aluminium. Les roues seront enroulées sous tension à un moyeu central. Toutes les surfaces en aluminium seront recouvertes avec des molécules de ''zéolite'' pour assurer le transfert des molécules de vapeur provenant de l'air évacué vers l'air neuf. La roue sera nettoyable avec un jet d'air comprimé sans endommager le média desciquant.

.3 Les roues sont soutenues de façon sécuritaire avec des rayons en métal prolongés du moyeu à la périphérie. Les rayons sont montés sous la surface du média. Les roues sont fabriquées en 4 ou 8 pièces détachables.

.4 La roue est supportée par des roulements à billes lubrifiables et par une structure composée de poutre de métal très rigide. Les roulements seront remplaçables sans enlever la roue.

.5 La roue est munie de garniture d'étanchéité sans contact permettant de contrôler le contournement de l'air au centre de la division séparant le côté air neuf ducôté air évacué. La position des garnitures sera ajustée en usine et sera à moin à de 1/32'' de la surface de la roue.

.6 L'unité sera fournie avec un système de purge permettant de contourner un pourcentage d'air neuf vers l'évacuation de façon à éliminer la présence d'air vicié des surfaces de transfert de chaleur. Le fabriquant doit s'assurer que la pression statique à l'entrée de la roue côté évacuation soit inférieur à la pression du côté de l'air neuf.

.7 La roue est entraînée par une courroie en V parcourant le périmètre extérieur de la roue. La courroie est liée à un moteur de type DC pour application à vitesse variable. L'accès au moteur est permis par la face de la roue.

.8 Un contrôleur anti-givrage et de maintien du point de consigne d'alimentation est requis. Fournir un contrôleur W-Trac permettant les fonctions suivantes : Contrôle de la température de sortie, mode de refroidissement gratuit, changement de mode été/hiver et la prévention de givre sur la roue.

.9 Le contrôleur W-Trac est fourni avec un sélecteur de consigne d'alimentation ajustable entre 52 et 74 F. En mode chauffage, lorsque la température approche le point de consigne, la vitesse de rotation de la roue diminue pour maintenir le point de consigne. Lorsque la vitesse de rotation minimum est atteinte et qu'une demande de refroidissement est requise, la rotation cesse. La roue sera immobile jusqu'au moment que la température d'air neuf devient supérieur à la température côté évacuation, à ce moment, la roue est remise en mouvement.

.10 Le mode de prévention du gel aura priorité sur le maintien de la température d'alimentation. Lorsque la température extérieure atteint la limite de formation de givre sur la roue, la vitesse de la roue est modulée pour maintenir une certaine température sec qui est calculée par le contrôleur et qui coïncide à un taux d'humidité relative de 90%. La valeur calculée est basée sur le taux d'humidité estimé de la pièce. Cette valeur est sélectionnée au contrôleur. Une sonde d'humidité de pièce est requise et servira à réajuster la valeur estimée.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer la roue thermique selon les recommandations du manufacturier.

.2 Modifier l'unité existante pour permettre l'installation de la nouvelle roue thermique.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PERSIENNES

.1 Les cadres pour les Séries 3000 & 4000 seront faits d'aluminium extrudé (6063-T5) et auront au moins 0,072 po (1,83 mm) d'épaisseur (à l'exception des Séries 3600 & 4600). Les cadres en aluminium extrudé pour les Séries 3600 et 4600 auront au moins 0,098 po (2,50 mm) d'épaisseur. Le cadre aura 2 po (50,8mm) de profondeur / 4 po (101,6mm) de profondeur / 6 po (152,4mm) de profondeur. Spécifier la profondeur et le modèle requis.

.2 Les lames pour les Séries 3200 & 4200 seront faites d'aluminium extrudé (6063-T5) et auront au moins 0,063 po (1,60 mm) d'épaisseur. Les lames pour les Séries 3400 & 4400 auront au moins 0,071 po (1,80 mm) d'épaisseur. Les lames pour les Séries 3600 & 4600 auront au moins 0,081 po (2,06 mm) d'épaisseur. Les lames seront fixées à un angle de 45°.

.3 Les cadres seront de type en « U » pour installation encastrée, ou de type en « L » qui permet la fixation directe sur la surface environnante. Spécifier le type de cadre requis.

.4 Les lames seront pour prise d'air frais (Série 3000) ou standard (Série 4000). Spécifier le type requis.

.5 Les persiennes seront de style à meneaux ou aux lames à apparence continue. Spécifier le type requis.

.6 Les grillages pare-oiseaux seront faits en acier galvanisé entrelacé 0,5 po x 0,5 po x 0,032 po (12,7 mm x 12,7 mm x 0,81 mm) et seront insérés dans un cadre.

.7 Les grillages pare-oiseaux optionnels seront faits en acier inoxydable entrelacé 0,5 po x 0,5 po x 0,063 po (12,7 mm x 12,7 mm x 1,60 mm). Les grillages pare-oiseaux en acier inoxydable remplaceront les grillages en acier galvanisé lorsque spécifiés. Spécifier le type de matériau requis.

.8 Les grillages pare-oiseaux optionnelles seront faits en aluminium déployé (aplati) 0,59 po x 1,20 po x 0,045 po (15 mm x 30,5 mm x 1,14 mm). Les grillages pare-oiseaux en aluminium remplaceront les grillages en acier galvanisé lorsque spécifié. Spécifier le type de matériau requis.

.9 Les moustiquaires optionnelles seront faites en aluminium tissé avec une maille de 18 x 16/po² (7,1 x 6,3/cm²). Le calibre est de 0,012 po (0,30 mm). Les moustiquaires remplaceront les grillages en acier galvanisé lorsque spécifié. Spécifier le type de matériau requis.

.10 Les persiennes seront faites sur mesure.

.11 Les persiennes seront de type TAMCO Série 3000 / 4000 venant de chez T. A. Morrison & Cie. Inc. (Service à la clientèle : Tel : 1-800-723-6805, Québec / 1-800-561-3449, Canada & États-Unis.).

2.2 DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES PRISES D'AIR ET SORTIES D'AIR

.1 Les descriptions spécifiques des prises d'air et de sorties d'air sont aux plans.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les persiennes, prises d'air et sorties d'air conformément aux recommandations du fabricant et/ou aux détails.

.2 Installer tous les matériaux conformément aux normes SMACNA.

.3 Renforcer et entretoiser les prises d'air et les sorties d'air pour qu'elles puissent résister aux poussées du vent.

.4 Les bases de toit préfabriquées devront être fournies et installées par la présente section mais rendues étanches avec le toit par une autre division. (Voir plans et devis de l'architecte).

.5 La hauteur entre le dessus des bases de toit et la membrane de finition de la toiture sera d'un minimum de 300 mm.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.2 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir des fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'entretien.

1.3 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles définies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE

.1 Registres répartiteurs d'air
- .1 Registres faits du même matériau que le conduit d'air, mais en tôle d'épaisseur normalisée de 2 calibres plus épais que celui du conduit d'air.
- .2 Registres faits de 2 épaisseurs de tôle.
- .3 Les dimensions et la configuration des registres doivent être conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .4 Registres munis d'une tige de commande avec dispositif de verrouillage.
- .5 La courbure à l'extrémité de la tige doit empêcher cette extrémité d'entrer dans le conduit d'air.
- .6 Pivot : Charnière de piano.

.2 Registres à un seul volet
- .1 Registres faits du même matériau que le conduit d'air et rainuré pour assurer une meilleure rigidité.
- .2 Les dimensions et la configuration des registres doivent être conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf la hauteur maximale qui sera de 300 mm (12").
- .3 Registres munis d'un secteur de verrouillage.
- .4 Registres munis de paliers aux angles intérieurs et extérieurs.

.3 Registres à volets multiples
- .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui du conduit d'air.
- .2 Volets opposés : configuration conforme aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Hauteur maximale des volets : 100 mm (4").
- .4 Paliers : roulements à aiguilles dans coussinets en bronze.
- .5 Tringlerie de commande : rallonge d'arbre avec secteur de verrouillage.
- .6 Cadre en cornières muni de butée d'angle.

.4 Déflecteurs
- .1 Registres réglables, à lame incurvée, montés dans un cadre support.
- .2 Déflecteurs de construction tout aluminium.

.5 Produits acceptables : Tuttle and Bailey, Titus, Price, Anémostat, ou équivalent approuvé.

2.3 REGISTRES ANTIREFOULEMENTS

.1 Registres à fonctionnement automatique par gravité, en aluminium; à cadres et lames calorifugés, lorsqu'indiqué.

.2 Lames n'excédant pas 915 mm (36") de longueur. Modules n'excédant pas 0,85 m^2 (9 pi^2) de surface.

.3 Lames en PVC pour applications légères, lorsqu'indiqué.

.4 Produits acceptables : Tamco, série 7000-LP (8000-LP lorsque registre calorifugé) ou équivalent approuvé.

2.4 REGISTRES MOTORISÉS

.1 Tous les registres motorisés seront fournis et installés par la présente section; actuateurs fournis et installés par la section 15900.

.2 Pour un système de type modulaire, le registre de recirculation sera fourni et intégré au caisson du mélange par la section 15832. L'actuateur du registre proviendra cependant de la section 15900.

.3 Construction
- .1 Lames parallèles (sauf indications contraires) ayant au plus 150 mm (6") de largeur, chaque lame pouvant être fabriquée sur 1525 mm (60") de longueur en une seule pièce.
- .2 Dimensions modulaires maximales 1525 mm (60") de largeur sur 1220 mm (48") de hauteur.
- .3 Dans le cas des registres à sections multiples, utiliser des traverses de renforcement et des axes de renvoi.
- .4 Lorsque calorifugé, lames avec cavités isolées de mousse de polyuréthanne (R2.29) et châssis isolé sur 4 côtés à la mousse de polystyrène (R5.0).

.4 Matériaux pour registres rectangulaires
- .1 Châssis : aluminium extrudé d'épaisseur 2,03 mm.
- .2 Lames : aluminium extrudé d'épaisseur 2,0 mm (calibre 12).
- .3 Coussinets : internes de type «Celcon» et externes en «Polycarbonate». Fournir des paliers de butée supplémentaires pour les lames verticales.
- .4 Tiges d'aluminium et bras de manivelle de conception hexagonale pour actuateur pneumatique ou électrique selon le cas.
- .5 Garnitures d'étanchéité : garnitures remplaçables en TFE sur les côtés de châssis et garniture en EPDM sur les lames.
- .6 Les châssis seront d'aluminium extrudé de 2,03 mm. Les lames de tous les registres à lames multiples n'auront pas plus de 150 mm (6") de largeur. Ces lames seront attachés à des arbres de 12 mm (1/2") de diamètre.
- .7 Toutes les pièces d'acier seront plaquées au zinc.

.5 Matériaux pour registres ronds
.1 Construction identique à celle des registres rectangulaires, en une pièce de transition en acier galvanisé de 1,3 mm d'épaisseur (calibre 18) installée de chaque côté du registre

.6 Performance
.1 Fuite maximale admissible : 25 l/sec/m² (4,9 pcm/pi²) pour une pression statique de 1,0 kPa (4" d'eau); le registre devra porter le sigle des produits certifiés d'AMCA.
.2 Gamme de température de -40 °C à 73 °C.

.7 Produits acceptables
.1 Registres rectangulaires : tous les registres motorisés installés dans des conduits isolés de plus de 300 mm (12") de haut seront de Tamco, série 9000-BF de type à insertion, ou équivalent approuvé. Pour toute autre application, les registres seront de Tamco, série 1000-LP de type à bride ou équivalent approuvé.
.2 Adapteur ronds : Au besoin le manufacturier fournira un adapteur de carré à rond, en acier galvanisé de calibre 18 minimum.

.8 Description spécifique
.1 Les registres motorisés sont montrés aux plans et leurs dimensions intérieures nettes sont les mêmes que celles des conduits auxquels ils sont raccordés.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les registres coupe-feu conformément aux exigences de la norme NFPA 90A-1985 et tel que le montre le «détail d'installation de registres coupe-feu» en plan. Placer les registres aux endroits indiqués dans les murs et cloisons coupe-feu.

.2 Une fois les travaux terminés, faire accepter les ouvrages avant de les dissimuler.

.3 Dans le cas de plafonds ignifugés, suspendre les éléments à la charpente du bâtiment et non à l'ossature du plafond (suspendu). Une fois l'installation terminée, vérifier si la cote de résistance au feu du plafond selon la NFPA et les ULC est en tout point respectée.

.4 Installer des registres d'équilibrage dans tous les conduits de branchement et selon les indications, et conformément à SMACNA et aux instructions du fabricant.

.5 Installer des registres anti refoulements aux endroits indiqués selon les recommandations de SMACNA et du fabricant.

.6 Installer les registres motorisés selon les recommandations du fabricant, et aussi de façon à permettre l'installation adéquate des actuateurs par la section 15900.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.2 FICHE D'ENTRETIEN

.1 Fournir des fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'entretien.

1.3 MATÉRIEL DE RECHANGE

.1 Fournir le matériel de rechange conformément aux prescriptions.

1.4 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les caractéristiques énumérées au catalogue ou homologuées, sont celles définies au cours des essais faits par le fabricant ou, en son nom, par un laboratoire d'essai indépendant, attestant le respect des règlements et normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES HUMIDIFICATEURS

.1 Les descriptions spécifiques des humidificateurs et des distributeurs sont aux plans.

.2 Munir chaque générateur de vapeur autonome d'un filtre à particules (30 microns) de marque Culligan, modèle FiltrGard 4435-65 ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les humidificateurs suivant les instructions suivantes et celles du fabricant.

.1 Un bac d'égouttement de 75 mm (3") de profondeur devra être installé sous chacun des distributeurs de vapeur.

Ces bacs seront en acier galvanisé de 1,3 mm d'épaisseur (calibre 18), auront la largeur du caisson et seront d'une longueur minimum de 900 mm (36"). Ils seront rendus étanches à l'eau au moyen de scellant S-2 de Duro-Dyne (ou équivalent approuvé) et posséderont un raccord d'évacuation d'eau de 1 1/2" de diamètre raccordé jusqu'au drain ouvert le plus près. Lorsqu'un distributeur est installé immédiatement à la sortie d'un ventilateur à décharge vers le haut, la panne du ventilateur servira de bac d'égouttement et il faudra alors exécuter un percement de 10 mm (3/8") de diamètre dans la partie basse de la volute du ventilateur.

.2 Les tuyauteries d'alimentation de vapeur et de retour de condensat des humidificateurs autonomes à éléments chauffants seront exécutées par la section 15400 et consisteront en des tuyaux de cuivre type « L » soudés à l'étain/antimoine 95/5.

Ces tuyauteries posséderont les diamètres requis selon la spécification de l'appareil (38 mm de diamètre (1,5") minimum sur l'alimentation) ainsi qu'une pente constante de 1:100 minimum pour le retour du condensat à l'appareil.

.3 Lorsque le distributeur de vapeur est installé plus bas que la sortie d'alimentation de vapeur de l'humidificateur, la tuyauterie d'alimentation de vapeur devra être en pente constante vers le distributeur et la tuyauterie de retour de condensé devra être raccordée directement au drain ouvert le plus près.

.4 Former une trappe (siphon) de 100 mm (4") haut le plus près possible du distributeur de vapeur, et ce, dans chacun des boyaux de condensat afin d'empêcher la vapeur de s'échapper par ce conduit. Éviter toute autre trappe où l'eau pourrait s'y accumuler.

.5 Supporter les distributeurs de vapeur de plus de 600 mm (24") de long par une tige fixée à l'extrémité du distributeur et au-dessus du conduit. Tous ces accessoires de supports, y compris la quincaillerie, devront être en acier inoxydable.

.6 Le calorifugeage des tuyauteries d'alimentation de vapeur et de retour de condensat des humidificateurs autonomes à éléments chauffants relève de la présente section et sera exécuté selon les spécifications de la section 15260.

.7 Le filtre à particules, lorsque requis, sera fourni par la présente section et remis à la section 15400 pour installation, laquelle section raccordera également l'humidificateur sur le réseau d'eau froide domestique.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.2 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir des fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'entretien.

1.3 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, et attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 HOTTE DE CUISINE COMMERCIALE

.1 Installation murale, à 1981 mm du plancher à l'avant de la hotte, 76 mm des matières semi-combustibles et 457 mm des matières combustibles.

.2 Dimensions : 1220 mm de longueur, 1220 mm de profondeur, 610 mm à l'arrière et 457 mm à l'avant de hauteur.

.3 1 section.

.4 Hotte d'évacuation pour cuisine commerciale, avec filtres de type à chicanes homologués ULC en acier inoxydable de construction robuste avec système d'égouttement des graisses intégré. La hotte est entièrement en acier inoxydable d'une épaisseur minimum de calibre 18 (1,09 mm), avec un fini # 4 brossé pour toutes les surfaces apparentes et un fini # 2B pour les surfaces non apparentes. Tous les joints soudés de la hotte seront polis, tel que le fini original, et se conformeront à la norme NFPA 96, le tout agréé et homologué ULC.

.5 Évacuation d'air : 354 L/s total @ 150 Pa.

.6 Collet d'évacuation : Un collet 305 x 305 mm, à l'arrière de la hotte.

.7 Accessoires :

- .1 Lampe incandescente, étanche à la vapeur, homologuée ULC & CSA. 1 x 100 watts, 120V/1/60.
- .2 Espaceur en acier inoxydable de 76 mm, intégré au dos de la hotte, pour respecter le dégagement requis entre la hotte et les matières semi-combustibles selon NFPA 96.
- .3 Isolation « Firemaster » de 3M, 76 mm d'épaisseur, installé dans l'espaceur arrière au dos de la hotte, pour respecter le dégagement requis entre la hotte et les matières combustibles selon NFPA 96.
- .4 Espaceur en acier inoxydable de 76 mm intégré sur les deux côtés de la hotte, recouvert d'isolation « Firemaster » de 3M, 76 mm d'épaisseur, pour respecter le dégagement requis entre la hotte et les matières combustibles selon NFPA 96.

.5 Isolation « Firemaster » de 3M, 76 mm d'épaisseur, installé sur le dessus de la hotte, pour respecter le dégagement requis entre la hotte et les matières combustibles selon NFPA 96.
.6 Étriers de suspension.
.7 Habillage en acier inoxydable du même fini que la hotte pour fermer l'espace entre le dessus de la hotte et le plafond (fourni par le manufacturier de la hotte, installé par l'entrepreneur en ventilation).
.8 Produit acceptable : Modèle LC-HAI de HCE.

2.2 SYSTÈME D'EXTINCTION INCENDIE POUR LA HOTTE

.1 Modèle SF/A, avec détection mécanique, opérant avec un agent extincteur liquide ayant un taux de PH inférieur à 9.

.2 Dimensions : 419 mm de largeur, 597 mm de hauteur, 191 mm de profondeur.

.3 Capacité : 6 points, 11.4 litres.

.4 Système automatique de protection incendie complet avec un réservoir d'agent extincteur liquide, un boîtier en acier inoxydable, des maillons fusibles, câbles, poulies et des lances spécifiques selon les différents niveaux de protection. Une poignée murale à distance sera installée à proximité d'une issue pour activer le système manuellement. Des adaptateurs d'étanchéités seront utilisés pour chaque ouverture faite dans la hotte. Un micro-interrupteur double homologué sera fourni avec le système permettant l'activation par contact sec du système d'alarme incendie de l'édifice et du boîtier de commandes de la hotte. L'activation automatique sera accomplie par le nombre approprié de détecteur thermal monté en série sur une ligne simple de câble en acier inoxydable. La tuyauterie de l'agent liquide sera entièrement en acier inoxydable. Le système sera homologué ULC et sera installé selon la norme "ULC-ORD C1254 6/95".

.5 Accessoires :
.1 Une vanne coupe-gaz à action mécanique, 50 mm de diamètre maximum, pour la coupure du gaz de la cuisinière sous la hotte et la coupure du gaz du barbecue. La vanne coupe-gaz doit être accessible en tout temps et installée à une hauteur maximale de 3048 mm du sol. La vanne coupe-gaz ne doit pas être installée sous la hotte.
.2 Une électrovanne coupe-gaz 24 VDC, 50 mm de diamètre maximum, pour la coupure du gaz de la cuisinière sous la hotte. L'électrovanne coupe-gaz doit être accessible en tout temps et installée à une hauteur maximale de 3048 mm du sol. L'électrovanne coupe-gaz ne doit pas être installée sous la hotte. L'électrovanne coupe-gaz sera fournie par l'entrepreneur en ventilation, installée par l'entrepreneur plombier, raccordée par l'entrepreneur électricien et contrôlée par le système Valcom de la caserne.
.3 Une électrovanne coupe-gaz 24 VDC, 50 mm de diamètre maximum, pour la coupure du gaz du barbecue. L'électrovanne coupe-gaz doit être accessible en tout temps et installée à une hauteur maximale de 3048 mm du sol. L'électrovanne coupe-gaz sera fournie par l'entrepreneur en ventilation, installée par l'entrepreneur plombier, raccordée par l'entrepreneur électricien et contrôlée par le système Valcom de la caserne.
.4 Un extincteur portatif de type "K", modèle K-Guard.

2.3 BOITIER DE COMMANDE DE LA HOTTE

.1 Dimensions : 305 mm de largeur, 406 mm de hauteur, 152 mm de profondeur.

.2 Description : Ce boîtier, construit en acier d'une épaisseur de calibre 16 (de 1.2 mm) avec un recouvrement de peinture en poudre beige au polyester, est de type NEMA 4 et 12 résistant à l'eau et la poussière. La porte est munie d'un joint d'étanchéité et d'un loquet pour une fermeture étanche. La plaque de montage pour les contrôles à l'intérieur du boîtier est en acier galvanisé. La façade du boîtier comprend un écran tactile nous permettant de vérifier le bon fonctionnement du ventilateur d'évacuation, de l'éclairage de la hotte et du système de protection incendie. Le boîtier est muni d'un module programmable (PLC) qui nous permet de programmer différentes heures d'opération ou séquences d'opérations au chantier.

.3 Séquence de contrôle :
- .1 Le fonctionnement du ventilateur d'évacuation de la hotte est contrôlé par l'écran tactile situé en façade du boîtier de commandes.
- .2 Le fonctionnement de l'éclairage de la hotte est contrôlé par l'écran tactile situé en façade du boîtier de commandes.

.4 En cas d'incendie sous la hotte :
- .1 La cuisinière protégée par le système de protection incendie, la hotte et le conduit d'évacuation sont arrosés par le produit chimique du système de protection incendie.
- .2 L'alimentation de gaz vers la cuisinière et vers le barbecue est coupée.
- .3 Le ventilateur d'évacuation de la hotte est maintenu en fonction.
- .4 L'éclairage de la hotte est interrompu.
- .5 L'affichage graphique de l'écran tactile passe en mode « FEU » hotte.
- .6 Le contact sec du système de protection incendie situé dans la cuisine ferme pour informer le système d'alarme incendie de l'édifice.
- .7 Produit acceptable : Modèle PAC-01 de HCE.

2.4 VENTILATEUR D'ÉVACUATION DE LA HOTTE

.1 Ventilateur d'évacuation mural de type « Cloche ».

.2 Poids de 41 kg.

.3 Évacuation d'air : 354 L/s total @ 175 Pa, 1462 TPM, 0.211 BHP, volume constant.

.4 Accessoires et options :
- .1 Homologué UL762 pour restaurant et conforme NFPA96.
- .2 Certifié AMCA et ETL.
- .3 Moteur 1/3 HP, (4.1 F.L.A.), 120V/1/60.
- .4 Entraînement direct.
- .5 Interrupteur de service à l'épreuve des intempéries.
- .6 Variateur de vitesse situé dans le ventilateur pour le balancement d'air.
- .7 Récipient à graisse.
- .8 Base pour installation murale.

5. Produit acceptable : HCE/Floaire modèle DU33H

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 TRAVAUX EXÉCUTÉS PAR L'ENTREPRENEUR EN VENTILATION

.1 Fournir et installer le système de protection incendie de la hotte selon la norme NFPA 96 et ULC-ORD C1254 6/95.

.2 Fournir la vanne coupe-gaz mécanique, 50 mm de diamètre maximum, pour la coupure du gaz à la cuisinière sous la hotte et au barbecue à l'entrepreneur plombier.

.3 Fournir l'électrovanne coupe-gaz 24 VDC, 50 mm de diamètre maximum, pour la coupure du gaz à la cuisinière à l'entrepreneur plombier.

.4 Fournir l'électrovanne coupe-gaz 24 VDC, 50 mm de diamètre maximum, pour la coupure du gaz au barbecue à l'entrepreneur plombier.

.5 Fournir le boîtier de commandes de la hotte à l'entrepreneur électricien.

.6 Fournir et installer la hotte de cuisine et le ventilateur d'évacuation selon la norme NFPA 96 et les recommandations du manufacturier.

.7 Fournir, installer et raccorder le réseau d'évacuation au collet de la hotte selon la norme NFPA 96 en conservant toujours une pente vers la hotte pour éviter une accumulation d'eau ou de graisse dans le réseau d'évacuation d'air. Le réseau d'évacuation d'air doit respecter le dégagement requis des matières semi-combustibles et combustibles selon NFPA96.

.1 Installer l'habillage en acier inoxydable, du même fini que la hotte, entre le dessus de la hotte et le plafond.

3.2 TRAVAUX RÉALISÉS PAR L'ENTREPRENEUR EN PLOMBERIE

.1 Installer la vanne coupe-gaz mécanique, 50 mm de diamètre maximum, fournie par l'entrepreneur en ventilation, pour la coupure du gaz de la cuisinière sous la hotte et au barbecue. La vanne coupe-gaz doit être accessible en tout temps et installée à une hauteur maximale de 3048 mm du sol. La vanne coupe-gaz ne doit pas être installée sous la hotte.

.2 Installer l'électrovanne coupe-gaz 24 VDC, 50 mm de diamètre maximum, fournie par l'entrepreneur en ventilation, pour la coupure du gaz de la cuisinière sous la hotte. L'électrovanne coupe-gaz doit être accessible en tout temps et installée à une hauteur maximale de 3048 mm du sol. L'électrovanne coupe-gaz ne doit pas être installée sous la hotte.

.3 Installer l'électrovanne coupe-gaz 24 VDC, 50 mm de diamètre maximum, fournie par l'entrepreneur en ventilation, pour la coupure du gaz au barbecue. L'électrovanne coupe-gaz doit être accessible en tout temps et installée à une hauteur maximale de 3048 mm du sol.

3.3 INSTALLATION

.1 Installer les hottes conformément aux instructions des fabricants.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions.

1.2 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches d'entretien et les joindre au manuel d'entretien.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 VENTILO-CONVECTEURS DU TYPE HYDRONIQUE MODÈLE DH (FAN COILS)

.1 Caisson en acier galvanisé, recouvert d'une peinture "émaillée cuite". Les unités doivent être soumises à une épreuve de 500 heures de vaporisation d'eau salée telle que décrite dans le standard ASTM-B-117.

.2 L'isolant acoustique et thermique, aura une épaisseur de 19 mm de type TUFSKIN ® RX d'une densité de 1½ lb/po^3. L'isolation sera recouverte d'une couche protectrice contre les éléments microbiens.

.3 Bac de condensation en acier galvanisé recouvert d'un agent anti-microbien avec raccord.

.4 Serpentin de refroidissement 6 rangées à ailettes d'aluminium sur tubes de cuivre soumis à une expansion mécanique. Il sera conçu pour une pression d'opération de 2758 kPa et une pression d'essai de 3447 kPa.

.5 Caisson avec serpentin de chauffage 2 rangées avec ailettes d'aluminium sur tubes de cuivre soumis à une expansion mécanique. Le caisson sera installé à la décharge du ventilateur par l'entrepreneur en ventilation au chantier.

.6 Le moteur sera du type silencieux, à entraînement direct, relais de surcharge intégré, boîte de raccordement fixée au bâti de l'unité, le tout approuvé par ARI. Il fonctionne à 120/1/60. Le moteur est raccordé, en usine, à la boîte de jonction extérieure. Un sélecteur de trois vitesses sera fourni par le manufacturier et raccordé par l'entrepreneur.

.7 Section de filtres intégrée à l'unité avec accès sur le côté du caisson. Filtre de fibre de verre d'une épaisseur de 25 mm de type jetable.

.8 Accès au moteur et ventilateur par une porte d'accès située sous le ventilo convecteur.

.9 Voir tableau d'équipements aux plans.

.10 Produit acceptable : MAGICAIRE, modèle DH.

2.2 VENTILO-CONVECTEURS DU TYPE HYDRONIQUE MODÈLE HBB (FAN COILS)

.1 Caisson en acier galvanisé, calibre 18, recouvert d'une peinture "émaillée cuite". Les unités doivent être soumises à une épreuve de 500 heures de vaporisation d'eau salée telle que décrite dans le standard ASTM-B-117. Les panneaux des 2 côtés sont amovibles pour l'inspection et l'entretien.

.2 L'isolant acoustique et thermique, de densité double, aura une épaisseur de 20 mm de type TUFSKIN RX d'une densité de 1 ½ lb/po^3 avec revêtement anti-microbien.

.3 Bac de condensation avec raccord. Le bac sera construit d'acier inoxydable de classe 304.

.4 Serpentin de refroidissement à eau glycolée, 6 rangées, à ailettes d'aluminium sur tubes de cuivre soumis à une expansion mécanique. Conçu pour une pression d'opération de 2758 kPa et une pression d'essai de 3447 kPa. Purgeur d'air manuel.

.5 Serpentin de chauffage à eau glycolée, 2 rangées, à ailettes d'aluminium sur tubes de cuivre soumis à une expansion mécanique. Conçu pour une pression d'opération de 2758 kPa et une pression d'essai de 3447 kPa. Purgeur d'air manuel.

.6 Le moteur sera du type silencieux (ODP), 1725 RPM, roulement à billes scellées, relais de surcharge intégré, boîte de raccordement fixée au bâti de l'unité, le tout approuvé par CSA. Le moteur est raccordé, en usine, à une boîte de jonction extérieure. La poulie sera à pas variable.

.7 Ventilateur centrifuge à entraînement par courroies à double largeur et double entrée, à aubes courbées vers l'avant balancé statiquement et dynamiquement en usine.

.8 Section de filtres intégrée à l'unité avec accès des deux côtés du caisson. Filtre d'une épaisseur de 2" de type jetable MERV 8.

.9 Produit acceptable : MAGICAIRE, modèle HBB.

2.3 DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES VENTILO-CONVECTEURS

.1 Produits acceptables : MAGICAIRE.

.2 Les descriptions spécifiques des ventilo-convecteurs sont indiquées aux plans.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Placer le matériel et les appareils à l'endroit indiqué, les installer de niveau et les assujettir.

.2 Les disposer en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de contraction et de dilatation de la tuyauterie en cours d'exploitation normale. Raccorder les tuyaux d'évacuation et les raccords de purge au renvoi le plus rapproché.

.3 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail. Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué sur les dessins, consulter l'ingénieur avant le début des travaux.

.4 Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter l'ingénieur et se conformer à ses directives.

.5 Se reporter aux dessins d'installation fournis par le fabricant. Vérifier si les caractéristiques de l'alimentation électrique correspondent à celles indiquées sur la plaque signalétique des appareils.

.6 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et que le poids effectif des appareils sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

.7 Si les éléments accessoires et connexes sont livrés en pièces détachées, réaliser l'assemblage selon les instructions du fabricant.

.8 Tuyauterie

.1 Raccorder les appareils à eau selon les instructions du fabricant et les directives de l'ingénieur.

.2 Poser des raccords flexibles et des manchons antivibratoires et de dilatation, sur le matériel, aux endroits indiqués.

.3 Prévoir le dégagement nécessaire pour la pose du calorifuge et l'accès aux filtres, robinets, purgeurs d'air et purgeurs d'eau, évacuations, bouchons de visite, raccords-unions, joints de dilatation et connecteurs souples.

.9 Monter un robinet d'isolement sur les canalisations d'alimentation et de retour, et un robinet à soupape à cache-réglage sur la canalisation de retour, de même que la soupape de régulation indiquée. Dans les endroits ouverts au public, utiliser des robinets d'isolement à cache-réglage sur les canalisations d'alimentation et de retour. Installer un purgeur à manœuvre par tournevis sur les convecteurs et les radiateurs à alimentation par le dessus.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.2 FICHE D'ENTRETIEN

.1 Fournir des fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'entretien.

1.3 ÉLÉMENTS D'ENTRETIEN

.1 À moins d'indications contraires, les grilles, les registres et les diffuseurs d'un même type générique doivent provenir du même fabricant.

.2 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 GRILLES, REGISTRES ET DIFFUSEURS - GÉNÉRALITÉS

.1 Les dimensions sont indiquées en valeurs nominales. Produits standards dont les caractéristiques se rapprochent le plus des caractéristiques nominales en ce qui concerne la portée du jet, le niveau de bruit et les vitesses au point de rétrécissement maximum et à la sortie.

.2 Matériaux : en aluminium ou en acier. Dans les endroits humides comme vestiaires, douches et tout autre endroit semblable, les grilles, registres et diffuseurs devront être en aluminium.

.3 Collets en acier de 1,2 mm (0,05") d'épaisseur au moins et posés à chaque diffuseur, registre et grille; ces collets, qui doivent se prolonger jusqu'au registre ou au registre coupe-feu, permettront de suspendre les éléments à la charpente du bâtiment sans les rendre solidaires de la membrane traversée, afin de conserver le degré de résistance au feu de la membrane.

.4 Les traversées de cloisons coupe-feu doivent être munies de manchons en acier reliés à la charpente et fixés conformément à la norme NFPA 90A-1985.

.5 Bâtis
- .1 Bâtis en acier apprêté avec joints apparents soudés, polis et parfaitement étanches.
- .2 Bâtis en aluminium extrudé avec attaches mécaniques et joints parfaitement étanches aux angles.
- .3 Garnitures en caoutchouc mousse sur tout le pourtour des bâtis.
- .4 Cadres de plâtrage pour retenir tous les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un plafond en panneaux de gypse.
- .5 Dispositifs de fixation et de manoeuvre dissimulés.

.6 Produits acceptables : E.H. Price, Nailor, Titus, Nad klima

2.2 GRILLES ET REGISTRES DE SOUFFLAGE

.1 Bordure de 25 mm (1") et volets à déflexion double de forme aérodynamique, montés selon les indications sur tiges supports, registres à volets opposés avec dispositif de manoeuvre dissimulé, et dotés d'une garniture d'étanchéité.

2.3 GRILLES ET REGISTRES DE REPRISE ET D'ÉVACUATION

.1 Bordure de 25 mm (1") et volets à déflexion simple, montés selon les indications sur tiges supports, registres à volets opposés (si indiqué) avec dispositif de manoeuvre dissimulé et dotés d'une garniture d'étanchéité en caoutchouc.

.2 Bordure de 25 mm (1") avec lames en aluminium entrecroisées formant des carrés de 13 mm x 13 mm (1/2" x 1/2"), registres à volets opposés (lorsqu'indiqué) avec dispositif de manoeuvre dissimulé et dotés d'une garniture d'étanchéité.

2.4 DIFFUSEURS

.1 De type carré ou rectangulaire; dimensions et débits selon ce qui est indiqué, munis de registres à lames opposés avec dispositif de manoeuvre dissimulé et dotés d'une garniture d'étanchéité en caoutchouc.

2.5 DIFFUSEUR EN CONDUIT À HAUTE INDUCTION

.1 Diffuseurs en conduit RRA seront en acier satiné de calibre 0,853 mm (22 gauges) pour un diamètre inférieur à 508 mm et 1 mm (20 gauges) pour un diamètre supérieur ou égal à 508 mm. Ceux-ci seront munis de fentes intégrées, qui contiendront des rouleaux excentrés en ABS (noir, crème ou blanc). Les rouleaux devront être munis de guides alphanumériques permettant l'ajustement du patron de la diffusion d'air sur un angle de 180°.

.2 Ce même diffuseur pourra être un conduit passif, sans fentes et sans rouleaux excentrés.

.3 L'extérieur du conduit sera peint d'une couche de peinture émaillée cuite à base de « polyester TGIC » et devra avoir une surface lisse facilement nettoyable. La couleur sera au choix de l'architecte ou du client, selon la charte de couleurs RAL en standard ou autres couleurs sur demande.

.4 Le diffuseur en conduit circulaire RRA aura un diamètre allant de 200 mm à 1419 mm. Le diffuseur RRA sera muni, sur chaque extrémité, d'une rainure avec joint intégré en « EPDM 65 DURO » assurant une étanchéité lors du montage des différentes sections. Les sections du diffuseur RRA seront jointes par des manchons de raccordement.

.5 Pour optimiser un écoulement uniforme dans les sections du diffuseur RRA, des clés de balancement pourront être installées à même le conduit, sans quoi des raccords réducteurs devront être installés entre plusieurs sections. Des registres seront installés à partir de la quatrième section.

.6 Les conduits devront avoir une surface la plus lisse possible en intégrant des joints de raccordement de moins de 3 mm, offrant une apparence architecturale soignée. Les diffuseurs devront être nettoyables avec un plumeau installé au bout d'une perche en aluminium extensible éliminant ainsi l'utilisation d'une nacelle ou la manutention de grand escabeau.

.7 La suspension du diffuseur RRA sera assurée par des tiges filetées en acier galvanisé fournies par l'entrepreneur en ventilation.

.8 Des accessoires standards devront être fournis par le manufacturier (coudes, manchons de raccordement, raccords réducteurs, raccords à plusieurs branches, etc.).

.9 Le manufacturier devra démontrer aux fins d'approbation : Des courbes de performances indiquant la vitesse de l'air dans la distance, les pertes de charge et le niveau de puissance sonore généré par le diffuseur RRA.

.10 Le manufacturier devra démontrer aux fins d'approbation : Une simulation du trajet de l'écoulement d'air en tenant compte des conditions de l'espace physique d'installation et du confort en zone occupée, et ceci pour les trois modes de ventilation, à savoir : en refroidissement, en isotherme et en chauffage.

.11 L'ajustement des rouleaux excentrés sera adapté à chaque application. Cet ajustement permettra d'assurer une ventilation confortable dans toute la zone occupée avec des vitesses d'air admissibles à hauteur d'homme (1,8 m). Cet ajustement devra être fait par le manufacturier en usine.

.12 Chaque diffuseur RRA sera identifié par une étiquette. Cette étiquette comportera le numéro de la section du diffuseur RRA, le sens de l'air, le nombre de fentes et l'ajustement des rouleaux excentrés.

.13 Dans le cas de changement de la configuration interne de la pièce, l'ajustement des rouleaux excentrés devra être possible, même après l'installation des diffuseurs RRA, et ceci afin de s'adapter aux nouvelles exigences de diffusion d'air.

.14 L'ajustement des rouleaux excentrés après l'installation des diffuseurs circulaires devra être fait tel que spécifié par le manufacturier.

.15 L'équilibrage des diffuseurs RRA devra être exécuté par un technicien en équilibrage de système de ventilation détenant un certificat de qualification professionnelle.

.16 Le technicien devra connaître l'ajustement des rouleaux excentrés et les modes d'ajustement divergent et diffus dont les données sont disponibles dans la documentation.

.17 Qualité requise : NAD Klima, modèle RRA.

2.6 GRILLES LINÉAIRES

.1 Grilles linéaires à volets montées sur tiges avec bordure selon les indications et munies d'une garniture d'étanchéité et des accessoires indiqués.

.2 Les détails et les instructions quant au type exact de bordure, à l'espacement et à l'épaisseur des tiges, à l'espacement des meneaux de soutien, aux joints à rainure et au type de fixations et d'accessoires doivent être indiqués sur les dessins.

.3 Les grilles montées au sol doivent pouvoir supporter une charge de 90 kg entre les différents supports, avec fléchissement négligeable.

2.7 GRILLES DE PORTES

.1 Bâtis et aubes en acier modèle à chevrons occulteurs inversés; surface utile égale à 80 % de la surface d'ouverture; bâtis pouvant s'adapter à des portes d'épaisseurs différentes, conformes aux normes du fabricant.

.2 Fourniture des grilles de portes par la présente section et installation par une autre division.

2.8 FINIS

.1 Apprêt : conforme à la norme ONGC 1-GP-40M.

.2 Émail : conforme à la norme ONGC 1-GP-88e.

.3 Toutes les grilles et tous les diffuseurs seront finis à l'émail cuit et seront de couleur au choix de l'architecte, sauf indications contraires.

2.9 DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES GRILLES, REGISTRES ET DIFFUSEURS

.1 Les descriptions spécifiques de ces équipements sont indiquées aux plans.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Vérifier les dimensions exactes des modules de faux-plafond avant de procéder à l'achat des grilles et diffuseurs.

.2 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.

.3 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.

.4 Ne raccorder aucun conduit flexible directement à un collet de diffuseur. Munir les diffuseurs d'un boîtier insonorisé de hauteur suffisante afin d'y effectuer le raccord sur le côté pour recevoir le conduit flexible.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

.1 Réaliser un système complet conforme aux indications et à la norme NFPA numéro 91-2010.

1.2 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions.

1.3 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir des fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'entretien.

1.4 MATÉRIEL DE RECHANGE/D'ENTRETIEN

.1 Fournir le matériel de rechange conformément aux prescriptions.

1.5 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SYSTÈME DE CAPTATION NEDERMAN

.1 Système d'extraction des gaz d'échappement NEDERMAN

.1 La présente soumission comprend l'ensemble des caractéristiques de construction et d'installation, ainsi que les précisions sur la formation, l'entretien et la garantie associés à un système d'aspiration des gaz d'échappement pour véhicules de secours. Toute déviation par rapport à ces caractéristiques et aux précisions doit être consignée.

.1 La fonction du système d'aspiration des gaz d'échappement pour véhicules consiste à capter à la source 100 % des gaz de combustion directement au niveau du tuyau d'échappement du véhicule, et à évacuer ces gaz à un endroit spécifique sécuritaire à l'extérieur du bâtiment.

.2 Le système d'aspiration des gaz d'échappement ne doit pas gêner l'accès au véhicule, ni obstruer les entrées de portes, les passerelles ou les issues vers l'extérieur, ce qui pourrait affecter le bien-être du personnel du service des incendies. Les tuyaux mal enroulés et les ensembles raccords-tuyaux touchant le sol ne seront pas pris en compte.

.3 Comme la sécurité du personnel est de la plus haute importance, le système sera conçu de façon à ne pas rebondir ni à produire un effet de retour d'élastique vers le poste de travail au moment de la déconnexion. Le véhicule devra pouvoir évacuer le poste de travail à une vitesse normale sans endommager le système et sans emporter une partie du tuyau ou de la buse au moment de sa sortie.

.4 Le ventilateur devra démarrer automatiquement avant l'allumage du véhicule.

.5 Le système d'aspiration des gaz d'échappement doit se déplacer avec le véhicule vers l'avant ou vers l'arrière et doit comprendre un dispositif de libération automatique sans aucun dispositif de verrouillage par enclenchement, ni aucune membrane à air se fixant au tuyau d'échappement. Les systèmes appliquant une force de traction sur le tuyau d'échappement des véhicules ne seront pas pris en compte.

.5 Le système d'aspiration des gaz d'échappement aura recours à un tuyau d'un diamètre minimum de 6,2 pouces de diamètre afin de permettre la vérification de l'équipement du véhicule; l'utilité du système ne doit pas se limiter aux départs d'urgence. Un tuyau plus petit n'offre pas la section transversale considérée comme adéquate pour la quantité de gaz chauds dégagés pendant une durée de fonctionnement prolongée du moteur. Ce fonctionnement prolongé est nécessaire aux procédures courantes de vérification du véhicule.

.2 Fonctionnement du système

.1 Le système d'aspiration des gaz d'échappement à déconnexion automatique sera constitué d'un système à libération électromagnétique de 24 volts qui captera 100 % des émissions directement à partir du tuyau d'échappement, et qui les évacuera vers un endroit spécifique au moyen d'un ventilateur. En cas de sortie d'urgence du véhicule, le ventilateur d'aspiration des gaz d'échappement se mettra en marche automatiquement avant le démarrage du moteur. Le ventilateur d'aspiration des gaz d'échappement restera en marche pendant toute la durée de fonctionnement du moteur. Au moment de la sortie du véhicule, le tuyau restera connecté au tuyau d'échappement et se déconnectera automatiquement à une distance précise hors de la porte par la coupure de l'alimentation de l'électroaimant. La buse et le tuyau se sépareront sans à-coups du véhicule et reprendront leur position de rangement en toute sécurité afin d'être prêts à se reconnecter au véhicule à son retour. Au moment de la déconnexion, le tuyau ne pourra pas connaître de grands mouvements de balancier ni toucher le sol, ce qui autrement pourrait présenter des risques pour le personnel ou l'équipement. Le tuyau restera à proximité de la porte, prêt pour une reconnexion. Une fois que le véhicule aura quitté le bâtiment, le ventilateur s'éteindra automatiquement après un délai préréglé.

.2 Au retour du véhicule, le ventilateur sera activé automatiquement avant l'entrée du véhicule et la buse pourra être connectée au tuyau d'échappement en position debout. Il ne sera pas permis que l'opérateur se penche sur le système d'aspiration des gaz d'échappement pour le connecter, une situation qui pourrait exposer le personnel à des gaz nocifs. Aucun dispositif de verrouillage par enclenchement ni pièce mobile ne pourra être connectée au tuyau d'échappement. Une fois que le véhicule aura été éteint, le ventilateur pourra continuer à fonctionner pendant un délai préréglé, généralement deux minutes.

.3 Portée des travaux

.1 Un entrepreneur titulaire d'un permis et d'une assurance fournira et installera le système d'aspiration des gaz d'échappement pour véhicules de secours conformément aux caractéristiques de conception précisées pour le ou les postes de travail. L'ENTREPRENEUR DEVRA ÊTRE ACCRÉDITÉ PAR NEDERMAN POUR L'INSTALLATION DU SYSTÈME SANS QUOI, L'ENTREPRENEUR INSTALLATEUR SERA REFUSÉ.

.2 L'entrepreneur fournira et installera un ventilateur centrifuge d'évacuation dont la capacité permet de recueillir les gaz d'échappement de tous les véhicules connectés, et prévoyant l'ajout de véhicules si cela est mentionné au contrat.

.3 L'entrepreneur fournira et installera un pupitre de commande contrôlant le démarrage automatique du ventilateur.

.4 L'entrepreneur fournira et installera tous les conduits.

.5 L'entrepreneur aura la responsabilité de la livraison, de l'entreposage sécuritaire et de la manipulation des produits, de même que de leur protection contre les intempéries.

.4 Renseignements requis et normes de conformité

.1 Les données, renseignements et codes de conformité suivants sont requis :

.1 Consignation des dimensions du bâtiment, du type de véhicules et préparation des dessins d'atelier comprenant : la position de l'équipement, les dimensions, la taille, le poids, les données de performance, ainsi que la position et la grosseur des connexions sur place.

.2 Provision des données relatives au produit : fournir la documentation du fabricant et les fiches techniques indiquant la capacité nominale, les dimensions, le poids, les accessoires et les exigences en matière d'alimentation électrique, les schémas de câblage, la position et la taille des connexions sur place.

.3 Provision des courbes caractéristiques de ventilateur sur lesquelles figure clairement le point de fonctionnement spécifié.

.4 Soumission des données relatives au niveau sonore du ventilateur spécifié.

.5 Le manuel du fabricant pour l'installation, l'exploitation et l'entretien, qui précise les procédures nécessaires à l'installation, le démarrage, le fonctionnement et l'arrêt du système. Les instructions comprendront le nom du fabricant, son numéro de téléphone, le numéro de modèle, le numéro du manuel du fabricant, la liste des pièces, ainsi qu'une brève description de chacun des équipements et leurs caractéristiques de fonctionnement de base. Les instructions d'entretien décriront les procédures courantes d'entretien et contiendront un guide de dépannage.

.6 Certification selon les normes internationales du système de contrôle de la qualité ISO 9001 et ISO 14001. Certification UL : homologation UL, selon le bulletin 508A pour les panneaux de commande industriels. Confomité aux normes suivantes : NFPA 1500, International Mechanical Code 2003 (Code mécanique international), NIOSH CIB #50 (Institut national pour la santé et l'hygiène professionnelles des États-Unis), OSHA 2001(Loi de sécurité et de salubrité du travail des États-Unis), 2002 Proposed Regulations for Benzene and Diesel Exhaust Fumes (Limites proposées pour les gaz d'échappement de diesel et de benzène) de American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH [Conférence américaine des d'hygiénistes en milieu public et industriel]). Approbations de la Federal Communications Commission (Commission fédérale des communications des États-Unis).

.7 Conformité avec l'ensemble des codes de la mécanique, de l'électricité et du bâtiment gouvernementaux et municipaux en vigueur : Uniform Mechanical Code (UMC [Code mécanique uniformisé]), American Society of Mechanical Engineers (ASME [Société américaine des ingénieurs mécaniques]), National Electric Code (NEC [Code national de l'électricité]), Uniform Building Code (UBC [Code de la construction uniformisé]), American Institute of Steel Construction (AISC [Institut américain des construction d'acier]), Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA [Association nationale des

entrepreneurs de conduits en tôle et de climatisation]), American Society for Testing and Materials (ASTM [ASTM International]).

.5 Équipement

.1 L'équipement spécifié aux présentes sera un produit standard de Nederman.

.6 Rail avec boyau horizontal

.1 Le rail sera constitué d'une extrusion d'aluminium dont la configuration servira de guide pour le déplacement du chariot d'aspiration et du boyau horizontal. Le poids combiné du rail et du boyau sera de 4 kg/m. La longueur totale sera telle que spécifiée et indiquée sur les dessins techniques. Le tuyau horizontal aura un diamètre de 6,2 po et comportera une flexibilité suffisante pour que son rapport de compression soit au minimum de 5 pour 1. Le tuyau sera fabriqué en Trevira recouvert d'HYPALON (ou PCS, c'est-à-dire du polyéthylène chloro-sulfoné). Le tuyau résistera au feu, conformément à la norme DIN 4102 B1. L'hélice doit être externe et constituée d'aluminium. L'hélice disposera d'une grande flexibilité et son matériel de fabrication pourra résister à l'huile, aux produits chimiques, à l'ozone et aux intempéries. Le rail sera équipé d'un pare-choc qui sera installé à l'extrémité du rail, vers la sortie, et serviront de butées secondaires pour le chariot. Le rail sera équipé d'accessoires de suspension spécialement conçus pour se fixer à la configuration du rail d'aspiration. L'espacement des accessoires de suspension ne dépassera pas 16 pieds centre-à-centre.

.7 Chariot d'aspiration

.1 Le chariot d'aspiration constitue le composant du système sur rail qui se déplace sur le rail, qui transporte et soutient l'ensemble raccord-tuyau, le compensateur, les collecteurs de courant, l'amortisseur et le mécanisme d'immobilisation du chariot. Le corps du chariot d'aspiration sera fabriqué de matériaux composites légers. Le chariot comportera également un boîtier de débranchement installé sur un support moulé fixé à son corps. La boîte servira de disjoncteur pour l'électroaimant. Un compensateur sera intégré au chariot d'aspiration. Le compensateur, dont la tension est réglable, assurera le rappel du tuyau et de la buse vers le chariot au moment où le véhicule sort du bâtiment; il aura également pour fonction de suspendre de façon sécuritaire l'ensemble au-dessus du sol en position de rangement lorsque le système n'est pas utilisé. Le compensateur comportera un dispositif à ressorts assurant l'enroulement du cordon autour du tambour à une vitesse constante et sécuritaire.

.8 Tuyau vertical

.1 Le tuyau supérieur vertical aura un diamètre de 6,2 po et comportera une flexibilité suffisante pour que son rapport de compression soit au minimum de 8 pour 1. Le tuyau sera fabriqué en Trevira recouvert d'HYPALON (ou PCS, c'est-à-dire du polyéthylène chloro-sulfoné). Le tuyau résistera au feu, conformément à la norme DIN 4102 B1. Le tuyau inférieur sera conçu pour résister à une température de 260 ºC (500 ^{o}F) des gaz des moteurs en présence d'air ambiant forcé de refroidissement. Le tuyau pourra supporter de façon continue une température de 171 ºC (340 ºF), et de 188 ºC (370 ºF) de façon intermittente. (REMARQUE : si un « système scellé de type fermé » est employé, la résistance nominale aux hautes températures doit être respectivement de 360 ºC (680 °F) et 393 ºC (740 °F). L'hélice doit être externe et constituée d'aluminium. L'hélice disposera d'une grande flexibilité et son matériel de fabrication pourra résister à l'huile, aux produits chimiques, à l'ozone et aux intempéries.

.9 Buse

.1 La buse aura un diamètre minimal de 8 po et sera conçue pour capter 100 % des gaz de combustion du véhicule émis par le tuyau d'échappement. La buse sera retenue en position par un dispositif à ressort et le raccord de l'électroaimant. La buse permettra le mélange immédiat des gaz d'échappement avec l'air ambiant afin d'obtenir au point de captation une réduction de leur température pouvant atteindre 50 %. Cette réduction de température des gaz d'échappement par le flux d'air permet de prolonger la durée de vie des matériaux en empêchant leur claquage thermique. La buse sera conçue de façon à n'appliquer aucune contre-pression sur les moteurs de véhicule, à n'aspirer aucune vapeur d'essence ou de diesel en provenance de l'échappement d'un véhicule dont le moteur n'est pas en marche, de même qu'à ne pas permettre la mise en rotation d'un turbocompresseur non lubrifié, ce qui pourrait détériorer les coussinets de celui-ci.

.2 Dans un « système scellé de type fermé », on observe la formation d'un contenant sous pression, ce qui présente un risque d'explosion lorsque des vapeurs d'essence ou de diesel sont aspirées à partir d'un véhicule qui n'est pas en marche; dans un tel cas, tous les composants électriques doivent être conçus de façon à empêcher toute explosion. Aucun système fermé ne sera proposé.

.3 Ces conditions ne se présentent pas dans le cas d'une conception avec mélange des gaz d'échappement avec l'air ambiant au niveau de la buse.

.4 L'opérateur n'aura en aucun cas à toucher la buse pour la connecter, mais il pourra la positionner sur le tuyau d'échappement du véhicule en saisissant la poignée du tuyau et en raccordant simultanément l'électroaimant à la plaque d'arrimage. Une tension sera automatiquement appliquée sur la buse grâce à un ressort à lames interne qui retiendra fermement la buse sur le tuyau d'échappement. Le positionnement de l'électroaimant sur le véhicule, conjointement à la traction appliquée au niveau de la buse, empêchera celle-ci de sortir du tuyau d'échappement, et ce, tant que l'électroaimant n'aura pas été désactivé, que ce soit de façon automatique ou manuelle. La buse sera fabriquée à partir de métal et de caoutchouc; sa connexion au tuyau d'échappement ne fera appel à aucune pièce mobile interne. Le diamètre de la buse sera de 6,2 po au minimum. Le tuyau sera recouvert de fibre de verre légère et possédera une paroi interne lisse. L'hélice en acier galvanisé sera recouverte entièrement de caoutchouc. Le diamètre d'entrée de la buse sera surdimensionné afin de permettre un débit maximal d'air pour les gros moteurs ou les tests. La gaine d'entrée de la buse sera constituée de caoutchouc EPDM et sera reliée à un réducteur conique robuste en acier de calibre 24. La conception de la buse permettra une flexibilité maximale afin de s'adapter à une panoplie de configurations de tuyau d'échappement, lesquels sont positionnés habituellement selon un angle de 90° sur le côté du véhicule. Les adaptateurs pour tuyau d'échappement ne seront ni pris en compte ni nécessaires. Aucun dispositif de verrouillage par enclenchement, de même qu'aucun concept de système à enclenchement, de dispositif pneumatique, de tuyau interne ou externe à air, de câbles, de sac gonflable, de valve ou de dispositif préventif contre un éclatement par pression pneumatique ne sera pris en compte ou nécessaire.

.10 Électroaimant

.1 Un électroaimant sera utilisé afin de garder la buse et l'ensemble raccord-tuyau fixés au véhicule, que le véhicule soit à l'arrêt ou qu'il soit en mouvement vers la sortie. L'électroaimant sera alimenté par une tension de 24 volts CC fournie par un conducteur isolé encapsulé à l'intérieur de l'hélice du tuyau supérieur. L'assemblage de l'électroaimant sera constitué d'un disque avec électroaimant soumis à une

nitrocarburation, d'un interrupteur manuel à commande prioritaire, ainsi que d'une plaque d'arrimage. L'assemblage du disque avec électroaimant sera légèrement renfoncé afin de guider et de faciliter la connexion de la plaque d'arrimage installée sur le véhicule, de même que pour servir de point de contact d'alimentation. Le collier moulé aura une configuration unie et ronde pour éviter qu'il ne s'accroche aux pièces externes du véhicule.

.2 Un interrupteur manuel à commande prioritaire sera installé de façon à être accessible aisément pour la déconnexion de l'ensemble raccord-tuyau tout en permettant l'accès aux compartiments de rangement ou l'entretien du véhicule. L'interrupteur manuel à commande prioritaire sera positionné de façon à faire face à l'opérateur. L'objectif de l'interrupteur est de couper l'alimentation de l'électroaimant, ce qui libère l'ensemble tuyau et buse lorsque le véhicule est stationné à l'intérieur du bâtiment. L'interrupteur de 24 volts homologué UL sera recouvert d'une gaine de néoprène fermée et étanche.

.3 La plaque d'arrimage sera installée sur le véhicule afin de permettre à l'opérateur, alors qu'il est debout, de connecter l'électroaimant. La plaque d'arrimage comportera une douille externe ronde fabriquée à partir de plastique dur et résilient. Un disque de finition en acier traité au Nedox accueillera l'électroaimant. Le disque sera positionné de façon à être renfoncé au centre de la douille. La position de la plaque d'arrimage sur le véhicule correspondra à l'axe vertical et horizontal de la sortie du tuyau d'échappement.

.11 Dispositif de déconnexion

.1 Un aimant permanent sera affixé au rail près de la porte de sortie. Cet aimant, conjointement avec le boîtier de débranchement, permettra la déconnexion de l'électroaimant de 24 volts de l'ensemble raccord-tuyau du véhicule. La séparation de la totalité de l'ensemble raccord-tuyau du véhicule constitue un processus en une seule étape; aucune contrainte ni déformation ne sera transférée du véhicule vers le tuyau d'aspiration ou les supports de retenus du système d'aspiration. Le recours à de nombreux dispositifs mécaniques pour la séparation de la buse du tuyau d'échappement, tels une activation de valve, un dégonflage pneumatique ou des efforts de traction ne sera pas pris en compte. Le dispositif de déconnexion sera réglable de façon à créer un point de libération de la buse à une distance spécifiée pendant la sortie du véhicule. Si la déconnexion ne se fait pas correctement, l'électroaimant est doté d'une fonction intégrée de sûreté assurant la déconnexion. La fonction sera activée pour libérer la buse lorsqu'un effort longitudinal de 50 lb est appliqué. Ainsi, l'ensemble tuyau et buse resteront toujours intacts. Dans le cas d'autres systèmes qui emploient un connecteur direct de type mécanique ou pneumatique, un système de rupture est nécessaire pour éviter que l'ensemble raccord-tuyau ne soit tiré hors du bâtiment avec le véhicule lors de sa sortie.

.12 Butée d'arrêt

.1 Le système de rail sera équipé d'une butée d'arrêt à l'extrémité du rail vers la sortie. La butée sera conçue pour arrêter le déplacement de la totalité de l'ensemble raccord-tuyau, buse et compensateur. Le système d'arrêt sera muni d'un ressort pour amortir le mouvement et empêcher l'immobilisation abrupte et immédiate de l'ensemble à partir d'une vitesse pouvant atteindre 24 km/h (15 mi/h). La butée d'arrêt consistera en un amortisseur hydraulique muni d'un ressort spiral et elle sera positionnée sur l'extrémité avant de chaque unité d'aspiration.

.13 Ventilateur à auto-démarrage

.1 La fonction d'auto-démarrage du ventilateur sert de télécommande pour assurer le démarrage systématique du système d'aspiration des gaz d'échappement lorsque le moteur d'un véhicule d'urgence est lui aussi en marche. En cas de sortie d'urgence du véhicule, le ventilateur d'aspiration des gaz d'échappement démarrera automatiquement et tournera à plein régime avant que le moteur du véhicule ne s'allume; cette fonction sera assurée par un transmetteur à radiofréquences installé à l'intérieur du véhicule. Le ventilateur restera en marche tant que le moteur du véhicule tourne. Si le véhicule sort du bâtiment ou si son moteur s'arrête, une minuterie variable s'activera et arrêtera le ventilateur automatiquement après un certain délai. Le transmetteur activera automatiquement le ventilateur d'aspiration des gaz d'échappement avant que le véhicule ne regagne le bâtiment. Le ventilateur restera en fonction tant qu'un véhicule est en marche. L'arrêt du dernier des véhicules en marche activera la minuterie. Le dispositif de commande répondra aux normes de la Commission fédérale des communications des États-Unis et ne causera aucune interférence avec quel que porte de garage ou ordinateur de bord que ce soit.

.14 Ventilateurs centrifuges à entraînement direct

.1 Le ventilateur devra être de type centrifuge et à entrainement direct tel que le modèle de la Série N de Nederman. Le boitier du ventilateur sera fait en 2 parties qui sont boulonnés ensemble. Le boitier devra être en acier galvanisé de calibre 14, peint et recouvert d'une couche en epoxy. La roue du ventilateur sera en aluminium. Les moteurs seront de type TEFC pouvant être installé à l'intérieur comme à l'extérieur, avec un niveau de protection IP55.

- Débit d'air : 1200 pcm @ 70º F, 0 ft. a.s.l.
- Pression statique : 5“ w.g.
- Puissance / Phase : 2 HP, 3 Phase.
- Voltage/Fréquence : (208-230VAC/460VAC/575VAC)/60 Hz.
- Ampérage : (6.5/6.2/3.4/2.2) A.
- Tour par minute : 3420 RPM.
- Poids : 38 livres.
- Niveau sonore : 69 dB”A” à 3 pieds, selon ISO 11203.

.15 Performance de l'écoulement d'air

.1 La capacité du ventilateur sera dimensionnée de façon à soutirer un minimum de 600 pi³/min (ou une autre valeur spécifiée) au niveau de chaque tuyau d'aspiration relié à un véhicule. Le système de collecte des gaz d'échappement aspirera les gaz de combustion dans la buse tout en soutirant l'air ambiant. Le système sera conçu de façon à n'avoir recours qu'à l'aspiration comme méthode d'extraction des fumées d'échappement. Aucun point du système d'aspiration ne se trouvera sous l'effet d'une pression positive. Les tuyaux d'aspiration des gaz d'échappement seront dimensionnés afin de maintenir un diamètre de section transversale égal ou plus grand que celui du tuyau d'échappement des véhicules. Un système de collecte des gaz d'échappement ne prenant pas en compte la cylindrée du moteur des véhicules ainsi que le diamètre de leur tuyau d'échappement du véhicule, ne sera pas accepté. Le but de la présente section est de garantir que le système d'aspiration des gaz d'échappement est conçu de façon à les refroidir alors qu'ils sont évacués hors de la caserne. Ce type d'extraction des gaz d'échappement fait en sorte que leur température reste bien en deçà de la limite de résistance thermique de conception. Parallèlement, cela empêche le claquage

thermique du matériel dont les tuyaux sont constitués, ce qui ajoute de nombreuses années à la durée de vie du système. Un système d'aspiration des gaz d'échappement qui ne comprend pas leur dilution dans l'air ambiant et qui a recours à un tuyau d'aspiration sous-dimensionné pourrait inutilement entraîner des répercussions fâcheuses à l'endroit de la garantie du moteur du véhicule. Les calculs du débit d'air à aspirer tiendront compte de la longueur totale des conduits, de l'ensemble des coudes, des dérivations, des vannes de fermeture et des divisions, car ils contribuent tous à hausser la pression statique à la sortie du ventilateur. Le rendement des ventilateurs fournis par le fabricant fera l'objet d'une garantie.

.16 Système de conduits

.1 Conduits

.1 Les conduits, dans la mesure où ils ne font pas l'objet d'une spécification ou d'une approbation différente, seront de section circulaire et leurs dimensions correspondront à celles qui figurent sur les dessins techniques. Les conduits seront droits et de section intérieure lisse et ils seront dotés de joints hermétiques. Si un conduit avec extrémité à bord rabattu est employé, le joint devra être muni d'un cordon et d'une sertissure. Le cordon offrira une butée rigide pour la retenue de l'extrémité d'accouplement. Les conduits seront constitués d'acier galvanisé et seront scellés conformément aux normes et aux méthodes de la SMACNA et selon la pression d'aspiration de conception du système. Tous les joints de conduits seront scellés hermétiquement.

.2 Accessoires de conduits

.1 Les raccords réducteurs offriront un changement graduel minimal de diamètre de 1 po par 8 po de longueur. Les coudes dont le diamètre peut atteindre 12 po auront un rayon moyen d'au moins 1,5 fois leur diamètre. Les coudes dont le diamètre dépasse 12 po auront un rayon moyen d'au moins 2,5 fois leur diamètre. Les dérivations entreront dans les conduits principaux à un angle spécifié d'au moins 30° par rapport à l'axe des conduits principaux dans la direction de l'écoulement d'air, sauf indication ou approbation contraire. Les raccords flexibles vers le conduit principal ou une dérivation seront soutenus à l'aide de bandes ou membrures métalliques appropriées.

.3 Raccords

.1 Lorsque deux conduits faits de deux métaux différents sont raccordés, ou lorsqu'un raccord en tôle est effectué à l'entrée ou à la sortie d'un ventilateur, seul un raccord flexible résistant au feu ne sera mis en place. Pour les conduits ronds, le raccord sera installé et fixé au moyen d'un collet de serrage en acier galvanisé riveté.

.4 Ouvertures avec ossature et chemises de conduit

.1 Des chemises de conduits seront fournies pour l'ensemble des conduits ronds qui traversent les planchers, les murs, les plafonds ou les toits et dont le diamètre est égal ou inférieur à 15 po. Les chemises traversant les murs ne portant pas de charge seront fabriquées en acier de calibre 20 répondant à la norme ASTM A 525. Les chemises traversant les murs portant une charge seront fabriquées en acier galvanisé de poids standard répondant à la norme ASTM A 53. Les colliers de conduits ronds de diamètre égal ou inférieur à 5 po seront fabriqués en acier galvanisé de calibre 20. Les conduits ronds de diamètre supérieur à 15 po qui traversent les planchers, les murs, les plafonds ou les toits seront installés à l'intérieur d'une ouverture possédant une ossature. Les membrures en acier de construction pour les ouvertures avec ossature répondront à la norme

ASTM A 36. Les ouvertures avec ossature offriront un jeu de 1 po entre le conduit et l'ouverture. Un collier de fermeture en acier galvanisé d'une largeur égale ou supérieure à ≥ 4 po sera installé de chaque côté des murs ou des planchers vis-à-vis de chaque ouverture.

.5 Cheminée

.1 La cheminée d'évacuation des gaz d'échappement sera de type sans perte, tel que recommandé par l'ACGIH et dans la mesure où ils ne font pas l'objet d'une spécification différente Le design de la cheminée la protégera des intempéries et bloquera l'introduction de débris.

.6 Orifices de test dans les conduits

.1 Les orifices de test munis de couvercles seront installés aux endroits indiqués ou demandés, tant dans les conduits que dans la chambre de répartition d'air. Les orifices serviront à l'insertion de tubes de Pitot afin de permettre la prise de mesures de l'air, ce qui rendra possible l'équilibrage du système au besoin.

.7 Équipements à fournir, installer et raccorder

.1 La liste suivante, non limitative, décrit le matériel à fournir, installer et raccorder. L'entrepreneur est responsable de fournir un système complet et fonctionnel selon les exigences de ce devis.

Quantité	Description
2	Nederman – MAGNATRACK® HS 15,3 m horizontal incluant : rail guide, supports de fixation, support anti-choc à tous les 2,4 m. Boyau horizontal 160 mm de diamètre et raccords de transition.
1	Nederman – MAGNATRACK® HS. Unité d'extraction pour conduit d'évacuation de bas niveau. Incluant boyau verticale de 160 mm diamètre. C/A ancrages, supports, raccords anti-vibration, sectionneur, tiges de suspension.
2	Nederman – Embout pour boyau d'évacuation. 160 mm diamètre, 600 mm long.
2	Nederman – Transmetteur radio pour véhicule. Permet le départ et l'arrêt du ventilateur automatiquement c/a boitier de contrôle.
1	Nederman – Récepteur radio permet le départ et l'arrêt du ventilateur, c/a antenne et boitier de contrôle.
1	Nederman – Ventilateur NCF30/25, 5,5 hp, 575/3/60 volt, c/a isolateurs de vibration.
1	Nederman – Raccords anti-vibration à l'entrée et à la sortie du ventilateur compatible avec le ventilateur.
1	Nederman – Variateur de fréquence pour 575/3/60 volt, moteur de 5 hp motor. Sans sectionneur.
1	Nederman – Transmetteur de pressions statique, 0 - 10" d'eau. c/a tubes d'air.
1	Silencieux pour ventilateur NCF30/25 avec réduction à 50 dB dans chacune des bandes d'octave.

2.2 SYSTÈME DE CAPTATION À LA SOURCE HENLEX POUR L'ATELIER

.1 Les éléments suivants doivent être fournis, installés et raccordés :

1 **V4A10-2R-WB :** Bras d'aspiration 4"ø, entièrement en aluminium et d'une longueur totale de 10'0''. Le bras est complet avec 2 joints à rotule avec disque à friction et ajustement externe à fil fin, joint rotatif 360° (JO), contrôle de volume et de fermeture (CV), buse de captation interchangeable de type conique (NC), poignée intégrée pour le déplacement du bras et base de montage pour installation murale.

1 **HT1503H:** Unité d'aspiration à haute dépression à simple stage d'une capacité dynamique de 350 pcm à une dépression de 12'' d'eau. L'unité est complète avec roue interchangeable en aluminium de type pare-étincelles, porte d'accès pour entretien, moteur haute efficacité de type TEFC d'une puissance de 3 CV, 575 volts/3∅/60 Hz., et cabinet acoustique côté moteur c/a persienne anti-intempérie pour le refroidissement du moteur coussins anti-vibration. Le tout est recouvert d'un fini polyuréthane polyester cuit au four.

1 **C10-HE-R24:** Unité de filtration cyclonique haute efficacité d'une capacité dynamique de 350 PCM en acier complet avec réservoir d'une capacité de 24 litres. Le tout est recouvert d'un fini polyuréthanne polyester cuit au four.

1 **STD-6E :** Silencieux double en acier galvanisé avec isolant Rockflex pour l'atténuation du bruit sur le côté de l'évacuation à l'atmosphère.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION SYSTÈME NEDERMAN

.1 Système d'aspiration des gaz d'échappement

.1 Le système d'aspiration des gaz d'échappement sera installé conformément aux indications et aux recommandations du fabricant. Les soudures et le brasage seront conformes à la norme ASME-17. Les joints coulissants seront scellés. Les conduits montants seront soutenus par la structure du bâtiment de la façon indiquée sur les dessins techniques. Le conduit principal sera attaché aux membrures de soutien du bâtiment.

.2 Pénétrations dans les surfaces du bâtiment

.1 Toutes les pénétrations seront scellées. Des chemises de conduit ou des ouvertures munies d'une ossature seront employées partout où un conduit pénètre une des surfaces du bâtiment. Le jeu entre la chemise ou l'ouverture et le conduit sera rempli avec de la laine minérale ou un autre matériel approuvé. Les colliers de fermeture seront installés autour du conduit des deux côtés de la surface par laquelle celui-ci pénètre. Les colliers seront bien assujettis contre les surfaces du bâtiment et entoureront étroitement le conduit.

.3 Chemin de guidage

.1 La hauteur d'installation du chemin de guidage sera située dans un intervalle de 10 à 16 pieds, ou autrement selon les indications des dessins techniques. Le chemin de guidage sera installé environ à une distance de 14 po du côté du véhicule et à 12 po ou plus du bord de la porte de sortie. Le chemin de guidage du système d'aspiration des gaz d'échappement comprendra des supports résistant à la corrosion pour faciliter le montage des profilés, des fermes ou des fers d'angle. Les supports auront une épaisseur minimale de 0,125 po. Les boulons de fixation nécessaires auront un diamètre d'au moins 0,375 po (acier de construction de calibre 8) pour la connexion du cadre d'acier. Les boulons nécessaires pour une installation de béton consisteront en des boulons de scellement de 0,5 po x 3,5 po, ou encore des manchons d'arrimage de 0,375 po x 4 po dans le d'une fixation sur un mur en béton.

.2 Recommandation : profilé unistrut de 1 5/8 po ou fer d'angle de 2 po x 2 po x 3/16 po.

.4 Tests

.1 Chaque entrée et sortie du système d'aspiration des gaz d'échappement devra être équilibrée de façon à générer l'écoulement des quantités d'air précisées aux conditions indiquées, et ce, à 10 % près. Tous les ventilateurs et paliers seront lubrifiés. Le sens et la vitesse de rotation de chaque ventilateur sera vérifié pour garantir un bon fonctionnement. Le courant électrique d'utilisation de chaque moteur sera vérifié. À la fin de l'installation et avant la réception des travaux, le système d'aspiration des gaz d'échappement sera testé dans les conditions de fonctionnement afin de démontrer une efficacité fonctionnelle et opérationnelle satisfaisante. L'entrepreneur fournira la main-d'œuvre ainsi que l'ensemble des instruments, des équipements et des installations nécessaires pour mener à bien les tests.

.5 Formation

.1 L'entrepreneur, ou le personnel autorisé, fournira au propriétaire (ou à son représentant) la formation nécessaire pour l'utilisation et l'entretien au quotidien du système d'aspiration installé et décrit aux présentes.

.6 Assurance de la qualité

.1 L'ensemble des travaux de main-d'œuvre, des procédures de fabrication, de la conception du système d'air et des matériaux seront soumis à des tests afin de garantir leur bon rendement.

.7 Garantie de l'équipement

.1 L'entrepreneur garantira l'ensemble des matériaux, des équipements et de l'exécution du travail pendant une période de trois ans à partir de la réception des travaux contre les défauts de matériel ou de fabrication, ainsi que contre l'usure ou la détérioration excessive.

FIN DU FASCICULE

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Nonobstant l'article 1.03 des prescriptions normalisées, toutes dénonciations relatives à ce contrat doit être adressées à la Ville de Montréal selon les informations décrites au fascicule 01-000, clauses particulières au contrat.

.2 Le terme "fournir" utilisé dans cette division signifie "pourvoir, installer et raccorder".

.3 Dans le devis de l'architecte, les exigences et directives émises à la section «instructions générales» (ou appellation similaire) doivent être considérées comme partie intégrante de la présente section et doivent être rigoureusement observées par l'entrepreneur.

.4 La présente section doit être utilisée conjointement avec les sections 15010s 15050set 15-130s, 15-190s, 15-220s.

.5 Tout le matériel et l'équipement doivent être neufs, certifiés par l'ACNOR et fabriqués conformément aux normes minimales retenues en tenant compte des exigences additionnelles spécifiées.

.6 Lorsqu'il est impossible de fournir du matériel certifié par l'ACNOR, le matériel non certifié doit être inspecté et approuvé par les autorités compétentes avant sa livraison.

.7 Le matériel et l'équipement utilisés doivent être de conception standard.

.8 Seul les produits de contrôle numérique répondant aux normes de l'ASHRAE 135-95 (native - BACnet) seront acceptés.

.9 L'entrepreneur en contrôle devra absolument fournir les PICs pour chacun des produits soumissionnés au projet. Si les PICs (Protocol Implementation Conformance Statement) ne sont pas inclus, la soumission ne sera pas retenue.

.10 Le système de régulation automatique devra être compatible avec le système existant du client, soit DELTA Controls tel que distribué par RÉGULVAR ou Metasys de Johnson Controls. Aucun équivalent ne sera accepté.

1.2 ENTREPRENEUR

.1 Seuls sont autorisés à soumissionner les entrepreneurs suivant :
- .1 Les manufacturiers ou distributeurs autorisés d'équipements originaux offrant la gamme complète des équipements requis pour l'ouvrage.
- .2 Dont l'activité principale est la fourniture, l'installation et la mise en service de système de régulation numérique.
- .3 Ayant un personnel d'entretien qualifié en mesure de répondre à un appel 24 heures sur 24, 365 jours par année.

.2 L'Entrepreneur doit assumer la pleine responsabilité de l'ensemble des travaux d'installation et du bon fonctionnement du système de régulation et de gestion de l'énergie, y compris, sans s'y limiter, les interfaces entre tous les éléments du système, les capteurs et les organes de commande, l'unité centrale, les mémoires et les périphériques, les liaisons et les automates programmables.

.3 L'Entrepreneur sera également responsable, après l'installation, de la mise au point et de l'étalonnage du système, y compris tout le logiciel. L'Entrepreneur doit:

.1 Disposer du personnel qualifié, capable de fournir les instructions nécessaires et d'assurer l'entretien de routine et l'entretien correctif du système et de tous ses éléments.

.2 Posséder une expérience démontrée dans la fourniture et l'installation de systèmes similaires depuis plusieurs années.

.3 Recruter au Québec des programmeurs d'application permanents.

.4 Disposer sur place du personnel nécessaire à la coordination des services et du travail de garantie.

.5 Garder des pièces de remplacement indispensables en inventaire ou conclure une entente approuvée à cet effet.

1.3 NATURE DES TRAVAUX

.1 Tous les travaux nécessaires seront exécutés par une compagnie spécialisée en régulation qui sera responsable de la section 15900s.

.2 Ces travaux incluront la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation du matériel, la programmation, la garantie, la mise en marche, l'outillage et tout autre article nécessaire à l'exécution complète et soignée de ce qui est décrit dans la présente section et montré aux plans de ce projet, et de façon à respecter intégralement les séquences de régulation décrites dans cette section.

Ces travaux comprennent de façon plus spécifique, mais sans s'y limiter :

.1 Fourniture, installation et raccordement des contrôleurs et des panneaux locaux de régulation.

.2 Fourniture, installation et raccordement des sondes de température et d'humidité.

.3 Fournir et installer les unités de contrôle programmables, les sondes, tous les dispositifs de contrôle, les conduits et le câblage, tel qu'indiqué ou tel que requis afin d'obtenir l'opération désirée.

.4 Programmation du système, montage des graphiques, formation et mise en marche complète du système.

.5 Installation, fourniture et raccordement du filage, des dispositifs et des relais des entrées et sorties digitales, analogique et autres.

.6 Tous les dispositifs requis pour respecter les séquences de régulation.

.7 Fournir et installer tout l'équipement de communication nécessaire au système de transmission de données.

.8 Configurer et programmer les graphiques couleurs à la satisfaction du Client et fournir les interfaces de communication.

.9 Fournir et charger tous les logiciels requis pour l'implantation d'un système SGE complet et opérationnel.

.10 Fournir les manuels d'opération et d'entretien ainsi que l'entraînement sur place des opérateurs programmeur et le personnel d'entretien.

.11 Effectuer les essais et le calibrage de tous les appareils de contrôle pour une opération à la satisfaction du client.

.12 Fournir la documentation complète pour tous les logiciels et équipements.

.13 Effectuer les divers travaux indiqués aux devis et aux dessins de mécanique ou d'électricité nécessaires pour obtenir un système complet. À cet effet, tous les équipements décrits aux plans ou devis des sections de mécanique ou d'électricité doivent être raccordés par la présente section lorsque des contrôles sont requis.

.14 L'Entrepreneur en régulation automatique devra fournir un logiciel d'acquisition de données pour la gestion de l'énergie géothermique. Le système devra pouvoir cumuler des données sur une période de 2 ans.

.15 L'entrepreneur doit fournir un accès à distance (Internet) au système de régulation automatique au Client et à GENIVAR Inc.

.16 Fournir au Client et à GENIVAR Inc. une formation et un support sur le fonctionnement du système.

.17 Les travaux comprennent les ajustements, la calibration, le raccordement électrique de tous les systèmes fournis et des équipements fournis par d'autres, lorsque demandé dans les plans ou devis.

.18 Inclure tous les appareils et accessoires requis pour exécuter les opérations et respecter les séquences décrites au devis et/ou sur les plans.

.19 Raccorder l'alimentation 120 V requise pour les contrôles à partir des panneaux électriques ou des boîtes de jonction laissées spécifiquement pour cet usage par l'Entrepreneur électricien. Fournir et raccorder les blocs d'alimentation, transformateurs, relais, borniers, raccords, etc... Effectuer les entre-barrages électriques à 120 V ou moins demandés aux plans ou devis.

.20 Appareils devant être remis à d'autres pour installation au chantier, selon les directives et sous la supervision de l'Entrepreneur en contrôle:

- .1 Puits d'immersion (en acier inoxydable) et les connexions requises pour tout instrument monté sur la tuyauterie
- .2 Actuateurs pour volets motorisés
- .3 Soupapes de contrôle incluant actuateurs
- .4 Compteur d'énergie (géothermie)

.21 Fournir deux (2) copies des clefs de panneaux, clefs de garde, clefs de calibration des thermostats, ou de tout autre outil nécessaire à l'opération et l'entretien des contrôles.

.22 Fournir et installer les contrôleurs généraux, locaux et terminaux.

1.4 CONCEPTION ET RESPONSABILITÉ DES SYSTÈMES

.1 Les dessins ne montrent pas la quantité ni le type de fils utilisés pour relier les différents éléments du système. L'Entrepreneur est responsable de la conception de ces liaisons en vue d'obtenir un système fonctionnel.

1.5 PRODUITS

.1 L'équipement et les matériaux utilisés doivent être des produits apparaissant au catalogue des fabricants qui manufacturent ces articles sur une base régulière. Ces produits doivent de plus être les modèles les plus récents conformes aux exigences de la norme applicable: lorsque deux pièces d'équipement semblables sont requises, elles doivent provenir du même fabricant.

.2 Chaque pièce d'équipement importante doit être dotée d'une plaque d'identification, solidement fixée et placée dans un endroit visible, indiquant le nom et l'adresse du fabricant, le modèle et le no. de série.

1.6 INSTALLATION ÉLECTRIQUE ET NORMES DE SÉCURITÉ

.1 L'installation électrique doit être conforme Code National d'électricité dernière version. Les fils électriques, les connexions et les autres composants à haute tension doivent être placés sous enveloppe protectrice ou être protégés de manière appropriée et leur emplacement doit être indiqué, de manière à prévenir les accidents.

1.7 EXIGENCES RELATIVES AUX DESSINS À FOURNIR

.1 Les dessins des intérieurs des panneaux de contrôle auxiliaire et l'emplacement de ceux-ci et des automates programmables avec réseau de communication. Les numéros des panneaux et des circuits de distribution alimentant les contrôles.

.2 Les schémas d'interconnexions avec numéros des borniers et identification du filage.

.3 Les diagrammes de l'installation électrique et de la tuyauterie.

.4 Les dessins d'atelier pour chacun des systèmes montrant tous les détails s'y rapportant, y compris une liste de matériel et la séquence d'opérations:
- .1 Les types de capteurs utilisés et leur emplacement.
- .2 Les schémas détaillés des raccords électriques et la liste des points.
- .3 L'adresse et le nom de tous les points logiques (à être révisés par l'Ingénieur).
- .4 Organigramme détaillé des programmes.
- .5 Feuillets descriptifs de chaque pièce d'équipement proposé.
- .6 Lieu d'installation précis de l'équipement.
- .7 Tous les raccordements entre les composantes avec numéros des borniers.
- .8 Fournir le tableau des soupapes et volets (avec actuateurs) en indiquant les pressions, débit, température et paramètres d'opération avec nom du fabricant et numéro de modèle pour revue par l'ingénieur.

.5 Schémas de commande ou de câblage:
- .1 Lorsque les schémas de commande ou de câblage d'installations existantes sont modifiés, ils doivent être révisés en vue de montrer les modifications apportées.

1.8 ESSAIS

.1 Ce travail inclut les essais et le réglage de tous les éléments du système de commande et de régulation. L'Ingénieur devra être avisé de la date d'essais 7 jours à l'avance et devra assister à chaque essai. Chaque essai devra être approuvé par lui avant une mise en marche. L'approbation des essais par l'Ingénieur, n'enlève pas la responsabilité de l'Entrepreneur à livrer un système qui rencontre, après l'installation, les exigences du devis.
- .1 Il doit aviser l'Ingénieur par écrit au moins sept jours avant la date prévue pour les essais, en indiquant:
  - .1 Fournir le matériel d'essai et le personnel nécessaire.
  - .2 Procéder aux essais en présence de l'Ingénieur.
  - .3 Démontrer le bon fonctionnement de chaque élément.
  - .4 Corriger toute défectuosité et reprendre les essais en présence de l'Ingénieur, jusqu'à ce que le composant en question fonctionne de façon satisfaisante.
  - .5 Les résultats écrits de ces essais doivent être soumis à l'Ingénieur indiquant clairement les résultats des essais de chaque composante du système.
  - .6 La résistance des sondes (encastrées ou en saillie) doit être vérifiée et comparée aux valeurs prescrites par le manufacturier.

.7 Les actuateurs (registres et soupapes) doivent être vérifiés dans la position complètement ouverte et complètement fermée.
.8 Le système de communication avec l'interface de l'opérateur et l'imprimante.
.9 Le système de communication entre les automates.
.10 Le système de communication entre les ED, EA, SD, SA et les automates.
.11 Le chargement et la sauvegarde du programme de contrôle et la base de données.
.12 L'opération des rapports et l'impression des alarmes.
.13 L'opération des programmes selon différents modes (été, hiver, occupée, inoccupée, etc...).
.14 L'opération des boucles PID et calibration des paramètres.
.15 Vérifier tous les systèmes et prendre responsabilité de toute défectuosité qui pourrait survenir en-dedans d'une année après l'acceptation finale des travaux par l'ingénieur, en remplaçant au besoin, tout équipement défectueux.
.16 Opérer les systèmes dans les conditions normales d'opération pendant les saisons froides et chaudes, faisant tous les ajustements nécessaires jusqu'à ce que le résultat soit conforme aux plans et devis de l'ingénieur.
.17 Si pour une raison ou une autre, un appareil ne fonctionnait pas bien, le présent entrepreneur sera tenu, à la demande de l'ingénieur, de faire les modifications qui s'imposent pour que le système fonctionne normalement même s'il fallait pour cela changer des raccordements, défaire des installations, relocaliser des appareils de régulation, refaire de la programmation, etc. Il devra fournir tout le personnel et les instruments nécessaires pour faire ces ajustements.

1.9 MANUEL DE L'UTILISATEUR MANUEL D'ENTRETIEN ET DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Une description de chacun des manuels de référence et d'instruction est fournie dans les paragraphes suivants. L'Entrepreneur doit remettre à l'Ingénieur trois (3) exemplaires français de chacun des manuels, présentés dans des classeurs rigides à trois anneaux de 50 mm, ou toute autre façon équivalente. L'épaisseur du document ne devra pas dépasser les 2/3 du classeur. Chaque classeur doit contenir la table des matières de l'ensemble du manuel. Un ensemble complet de manuels doit être fourni avant la tenue des essais pour approbation, et les autres exemplaires doivent l'être au moment de la réception du système. Le contenu du manuel doit être inscrit sur la couverture et le côté du classeur.

.2 Les manuels doivent inclure le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de chacun des sous-traitants et des fournisseurs et de leurs représentants locaux, pour chaque pièce d'équipement et chaque système.

.3 Les manuels doivent comporter une table des matières et être assemblées conformément à l'ordre suivi dans la table des matières, et chaque section doit être précédée d'un indicateur.

.4 Chaque manuel doit de plus contenir un répertoire complet de tous les manuels présentés en conformité avec les exigences du présent paragraphe. Les manuels doivent contenir une description complète et détaillée des sujets suivants:
.1 Fonctionnement du système: ce manuel doit contenir des explications complètes et détaillées sur toutes les procédures permettant de faire fonctionner le système, y compris la lecture des points et des programmes, l'édition des points et des programmes, l'archivage des données et le traitement des alarmes.
.2 Logiciel: la documentation de la théorie, de l'étude, des exigences en matière d'interface et des fonctions de tous les modules et systèmes logiciels pour l'ensemble des processeurs numériques des SGE. La documentation doit inclure les modes opératoires d'essai et de vérification, ainsi que des descriptions détaillées des exigences et des possibilités des programmes.

.3 Maintenance : le manuel doit contenir la documentation relative à tous les aspects de la maintenance de tous les composants du système, y compris l'inspection, l'entretien préventif périodique, le diagnostic des défaillances ainsi que la réparation ou le remplacement de tout matériel du système.

1.10 FORMATION

.1 Instructions fournies au personnel du Propriétaire: l'Entrepreneur doit fournir les services d'instructeurs compétents qui dispenseront une formation complète au personnel désigné, en ce qui concerne le réglage, la maintenance et le fonctionnement, y compris les exigences de sécurité pertinentes, du système et de son matériel.

.2 La formation doit être spécifique, c'est-à-dire qu'elle sera conçue en fonction du système installé. Les instructeurs doivent avoir une connaissance approfondie de tous les aspects de la matière enseignée. L'Ingénieur se réserve le droit d'approuver ou de rejeter les candidats retenus, en fonction de leurs qualifications.

.3 Le nombre minimum d'heures d'instruction dispensée correspond à une banque d'heures (20 heures). Chaque élève doit recevoir un manuel de formation décrivant en détail le contenu de chaque programme de formation. Tout le matériel de formation requis doit être fourni par l'Entrepreneur.

.1 Première phase: Le personnel d'exploitation recevra l'instruction nécessaire en vue de faire fonctionner le système installé et d'utiliser les procédures d'exploitation du système. La formation dispensée au cours de cette phase doit inclure les éléments suivants:

.1 Fondamental du contrôle DDC et explication de l'installation physique du système. Revue des dessins de contrôle.
.2 Réseaux de communication et architecture du système.
.3 Fonctionnement de l'ordinateur et des périphériques.
.4 Fonctions de commande et lectures des points à partir des graphiques
.5 Les relevés de tendance des points.

.2 Deuxième phase: celle-ci doit avoir lieu deux (2) semaines après la première phase. La formation doit inclure:

.1 La lecture et commande des points en mode terminal (communication directe sans logiciel).
.2 La programmation des automates (langage utilisé).
.3 La gestion des alarmes (réception, archivage, reconnaissance, etc...).

.3 Troisième phase: Doit être donnée sur les sujets suivants:

.1 Entretien et calibration des sondes et contrôles.
.2 Sauvegarde et changement des programmes.
.3 Procédure de commande et lecture locale des automates en réseau.
.4 Revue des besoins des opérateurs.

.4 De plus, pendant la première année l'Entrepreneur donnera les informations requises par les opérateurs. Ces heures seront dispensées selon la demande du Propriétaire en durée (minimum de 2 heures) et fréquence variable. Ceci est en surplus des appels de garantie lorsque le système est défectueux.

.5 Fournir au Client et à GENIVAR Inc. un support sur le fonctionnement du système pour une période d'un an, le temps du suivi éco énergétique.

1.11 GARANTIE ET ESSAIS

.1 Vérifier tous les systèmes et prendre responsabilité de toute défectuosité qui pourrait survenir en-dedans d'une année après l'acceptation finale des travaux par l'ingénieur, en remplaçant au besoin, tout équipement défectueux.

.2 Opérer les systèmes dans les conditions normales d'opération pendant les saisons froides et chaudes, faisant tous les ajustements nécessaires jusqu'à ce que le résultat soit conforme aux plans et devis de l'ingénieur.

.3 Si pour une raison ou une autre, un appareil ne fonctionnait pas bien, le présent entrepreneur sera tenu, à la demande de l'ingénieur, de faire les modifications qui s'imposent pour que le système fonctionne normalement même s'il fallait pour cela changer des raccordements, défaire des installations, relocaliser des appareils de régulation, refaire de la programmation, etc. Il devra fournir tout le personnel et les instruments nécessaires pour faire ces ajustements.

1.12 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL ET DES INSTALLATIONS

.1 Exécuter tous les travaux d'identification nécessaires se rapportant à tout ce qui est décrit aux plans et devis de régulation et coordonner tout travail de façon à agencer les ouvrages d'identification avec ceux des autres sections, le tout conformément à la section 15190s.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les appareils de régulation seront choisis pour assurer le meilleur fonctionnement possible sans oscillation tout en ayant une sensibilité suffisante.

.2 Consulter les séquences de régulation et tenir compte du type d'appareil utilisé, de façon à fournir toutes les composantes de régulation nécessaires au bon fonctionnement des systèmes, selon les séquences d'opération décrites au devis.

.3 Sauf indications contraires, tous les appareils de même type tel que tous les thermostats, hygrostats, soupapes et autres devront provenir d'un seul et même manufacturier.

.4 Toutes les échelles de température des appareils seront exprimées en degrés Celsius (^{o}C).

2.2 SOUPAPES DE CONTRÔLE

.1 Soupapes modulantes fournies avec actuateur. Corps en bronze pour diamètre nominal 2" et moins et corps en fonte pour les diamètres nominaux de 2 1/2" et plus.

.2 Les soupapes à 3 voies pour l'eau refroidie seront normalement fermées sur le serpentin et pour le chauffage, normalement ouvertes sur le serpentin (sauf si autrement indiquées aux plans).

.3 Les soupapes modulantes à 2 et 3 voies, d'un diamètre nominal de 1 1/4" et plus, seront fournies avec des indicateurs de position et positionneur.

.4 Toutes les soupapes auront un diamètre et un CV pour une perte de pression maximale de 7,0 kPa (1 lb/po²) à travers de celles-ci aux débits indiqués en plan (sauf celles autrement indiquées en plan).

.5 Les soupapes de contrôle seront, selon le cas, à sorties mâles avec unions, 2" et moins ou à brides 2 1/2" et plus.

.6 La pression de fermeture (close off) de soupape de contrôle sera de 241 kPa minimum. Les soupapes de 1 1/4" et plus devront avoir un rapport course/débit de type linéaire.

.7 Les soupapes sur l'eau refroidie pourront être sans ressort de rappel, mais devront être munies d'un levier d'ajustement facilement accessible et opérable.

.8 Les soupapes avec actuateurs thermoélectriques sont acceptables seulement sur les plinthes de chauffage. Ce type d'actuateur sera refusé sur toutes les autres applications.

2.3 APPAREILS DE RÉGULATION ÉLECTRONIQUES

.1 Fournir tous les appareils de régulations électroniques qui auront les caractéristiques décrites ci-après ainsi que tout autre appareil et accessoire requis même si non spécifiquement décrit au présent devis. La réponse des détecteurs devra être constante et se faire dans un délai maximum d'une seconde avec un changement de conditions (ex. : 1 °C ou 2 % HR).

.2 Capteur de température

.1 Généralités: les capteurs de température doivent être du type RTD platine pour les sondes extérieures, de moyenne et d'immersion. Les autres sondes seront des thermistors 10 kohms.

.2 Exigences relatives aux capteurs de température RTD platine:

.1 Ces capteurs doivent être constitués d'un élément de platine de 100 ohms à 0°C (± 0,2 ohms), dont la construction minimise les contraintes et comprenant 3 conducteurs fixés dont le coefficient de résistivité est de 0,000385 ohm/ohm/°C.

.2 L'élément sensible doit être dans un logement étanche.

.3 Les capteurs doivent avoir un temps de réponse constant de moins de 3 secondes suite à une variation de température de 10°C.

.4 Les capteurs doivent fonctionner à l'intérieur des gammes suivantes, en assurant les précisions correspondantes à l'intérieur de ces gammes.

.1 - 50 à 50°C: ± 0,5°C

.2 0 à 50°C: ± 0,25°C

.3 0 à 25°C: ± 0,1°C

.4 0 à 100°C: ± 1°C

.5 Les gaines d'immersion doivent être en acier inoxydable. Le matériau de transmission de chaleur doit être compatible avec celui du capteur avec pâte de conductivité.

.6 Signal de sortie de 4 à 20 mA à une résistance maximale de 500 ohms.

.7 Protection de la sortie en cas de court-circuit et de circuit ouvert.

.8 Protection de l'entrée en cas de court-circuit et de circuit ouvert.

.9 Variation de sortie inférieure à 0,2% de l'échelle totale de sortie pour des variations de la tension d'alimentation de ± 10%.

.10 Effets combinés de non-linéaire, de répérabilité et d'hystérésis n'excédant pas + 0,5% de l'échelle totale de sortie.

.11 Réglage du mode intégral, du zéro et de l'étendue de mesure.

.12 Effet de la température de ± 1% de l'échelle totale à 50°C ou moins.

.13 Écart de sortie à long terme - 6 mois - égal ou inférieur à 0,25% de l'échelle total de sortie.

.3 Types de capteurs de température à utiliser:

.1 Capteurs d'ambiance - conçus pour montage mural, avec ou sans protecteur. Longueur de l'élément de 10 à 50 mm avec tube de céramique ou dispositif de protection mécanique équivalent.

.2 Capteurs polyvalents à montage en gaine - conçus pour insertion dans les gaines d'air à n'importe quel angle, longueurs d'insertion de 457 mm et 760 mm, conformément à la liste ou aux dessins.

.3 Capteurs de température moyenne en gaine - filament continu avec longueur d'immersion de 6m. La sonde doit être courbée, au moment de l'installation sur place, à un rayon minimal de 100 mm à n'importe quel point le long de la sonde, sans que le rendement de cette dernière en soit affecté.

.4 Capteur d'air neuf - ensemble complet avec écran résistant à la corrosion conçu pour minimiser les effets du soleil et du vent, raccords filetés s'adaptant à un conduit de 13 mm, longueur de la sonde de 100 à 150 mm de type RTD platine 4 @ 20 mA.

NOTE : Si l'entrée analogique de l'automate accepte le signal résistif du capteur, on peut omettre le transmetteur et utiliser un élément platine de 1000 OHMS à 0°C tout en respectant la précision et le temps de réponse demandé.

.4 Sondes de pièce

.1 Les sondes de pièces seront avec affichage LCD, ajustement de point de consigne.

.2 sondes aveugles : sonde avec plaque en acier inoxydable.

.3 Les sondes de pièces auront un point de consigne ajustable de 20°C à 24°C (ajustable par les opérateurs de la Ville de Montréal).

.5 Capteurs de pression

.1 Fournir des capteurs convertissant la pression en courant et respectant les exigences minimales suivantes:

.1 Les matériaux constituant le transducteur doivent être conçus pour un contact continu avec l'air, l'air comprimé, ou l'eau, selon le cas.

.2 Signal de sortie de 4 à 20 mA à une résistance maximale de 500 ohms.

.3 Variation de sortie inférieure à 0,2% de l'échelle totale de sortie pour des variations de la tension d'alimentation de ± 10%.

.4 Précision (combinant non linéarité, hystérésis, répétabilité) de ± 1% de la lecture à l'intérieur de toute la gamme.

.5 Réglage du zéro et de l'étendue de mesure.

.6 Effet de la température de ± 0,033% de l'échelle totale pour 0,6°C de changement.

.7 Protection de la sortie en cas de court-circuit et de circuit ouvert.

.8 Pouvant supporter sans dommage une surpression d'entrée à un minimum de cinq fois la pression d'entrée nominale.

.9 Qualité requise :

.1 Pour l'air : SETRA.

.2 Pour l'eau : ROBINSON HALPERN, 152C.

.6 Capteur d'humidité

.1 Les capteurs/transmetteurs d'humidité relative doivent posséder les caractéristiques suivantes:

.1 Pour montage de gaine ou de pièce avec élément senseur en polymère.

.2 Gamme : 20 à 95% H.R.

.3 Précision : 5% incluant hystérésis, répétabilité et linéarité.

.4 Complet avec transmetteur 4 @ 20 mA.

.5 Résistant aux projections d'eau.

.2 Qualité requise: GENERAL EASTERN RH-5.

.7 Interrupteur à pression statique

.1 Avec point de consigne ajustable et différentiel augmentant avec le point de consigne. Relais bipolaire et bidirectionnel avec contact 10 A, 120 V. Raccorder les entrées haute et basse pression. Montage sur la gaine de ventilation avec tubes de Pitot ou dans un panneau.

.2 Qualité requise: PENN.

.8 Relais électriques

.1 Fournir des relais bipolaires bidirectionnels lorsque requis par l'application.

.2 Les bobines de relais doivent avoir une tension nominale de 120 V ou 24 V. Dans le cas d'autres tensions, fournir un transformateur.

.3 Les contacts doivent avoir une intensité nominale de 10 A sous 120 V. c.a.

.4 Les relais doivent être enfichables et comporter une plaque à bornes.

.9 Contacteur magnétique

.1 À utiliser pour le démarrage de moteurs 120 V, contact DPST pour moteurs de 1 HP. Bobine 24 ou 120 VAC.

.2 Qualité requise: AROMAT JH.

.10 Actuateur de volet

.1 À action proportionnelle 0 - 10 VDC ou 2 positions à retour par ressort et alimentation 24 VAC. Temps de pleine ouverture maximum de 70 sec.

.2 Fournir un actuateur par section de volets.

.3 Qualité requise: BELIMO.

.11 Interrupteur de débit

.1 Avec sensibilité ajustable et ailette segmentée pour ajustement sur le tuyau.

.2 Qualité requise: MCDONNELL-MILLER FS7-4.2.

.12 Appareils autonomes et accessoires

.1 Fournir tous les appareils autonomes qui auront les caractéristiques décrites ci-après ainsi que tout autre appareil et accessoire requis même si non spécifiquement décrit au présent devis.

.2 Indicateurs de perte de pression d'air aux filtres

.1 Indicateurs du type à cadran et muni de 2 entrées; cadran de 100 mm (4") de diamètre, échelle minimum 0-500 Pa (0-2" d'eau) et convenant à l'application; précision de ± 2 %.

.2 L'indicateur sera fourni avec 2 tubes d'échantillonnage de pression statique et tubes de raccordement rigide. Encastrer l'indicateur dans la porte du tableau local.

.3 Qualité requise : DWYER, série 2000.

.10 Compteur d'énergie

.1 Les compteurs d'énergie thermique ou frigorifique fonctionneront selon le principe de l'oscillation fluidique et auront une précision et une stabilité de mesure élevées pour un enregistrement fiable du débit et de l'énergie thermique sur de très longues périodes. Ils seront munis d'un intégrateur et d'une paire de sondes testées par le manufacturier pour fonctionner ensemble. Ils communiqueront sous le protocole M-Bus avec des contrôleurs Bacnet spécialement conçus pour les intégrer au réseau Bacnet.

.2 Qualité requise:
- .1 Compteurs: de marque Sontex, modèle Superstatic 440 compris avec l'intégrateur Supercal 531 et paire de sondes de température.
- .2 Contrôleurs: de marque Delta controls, modèle CON-MBUS (communication M-Bus filaire) ou eM-MBUS (communication M-BUS sans fil), compris avec base de données standard pour les intégrateurs Supercal 531.

2.4 RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

.1 Sauf si indiqué autrement aux plans, les travaux de raccordement électriques à partir des panneaux de distribution électrique et comprenant les conduits, boîtes et filage pour l'alimentation primaire à 120V des appareils de régulation ou des panneaux de régulation font partie de la section 15900s. La section 15900s fournira, installera et raccordera également tous les conduits, boîtes ou filage et tous les accessoires requis entre les différentes composantes des systèmes de régulation pour respecter les séquences de régulation.

.2 Lois et règlements : toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, soit temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du code canadien de l'électricité et du Bureau des examinateurs électriciens et aux exigences de la division 16 du devis. Sur le chantier, les normes de la C.C.Q. doivent être respectées.

.3 Composantes approuvées : toutes les composantes devront être approuvées CSA ou listées ULC lorsqu'applicable.

.4 Boîtiers de relais
- .1 Tous ces boîtiers seront CSA type 1, sauf si les conditions locales ou les plans exigent une catégorie différente.
- .2 Ils seront en tôle de jauge 14 minimum, de construction robuste avec porte à charnière et serrure à clé-maîtresse.
- .3 Ils seront pourvus de plaques de montage et de borniers de raccordement avec vis à galet de serrage ainsi que des goulottes pour le passage des fils.
- .4 Ils seront facilement accessibles et solidement fixés à des endroits mécaniquement stables. Lorsque fixés à un mur extérieur de béton, ils en seront isolés par un contreplaqué ou autres.
- .5 Ils contiendront les interrupteurs, les relais d'interface, les relais d'entrebarrage, les relais de courant ou autres, reliés au système de contrôle et de gestion d'énergie.
- .6 Dans tous les cas, ils comprendront au moins 25 % d'espace libre utilisable.
- .7 Ils seront localisés à distance convenable des sources de chaleur, de froid, de bruits électriques ou champs magnétiques importants.

.5 Conduits, passe-fils
- .1 Tous les conducteurs seront installés dans des conduits métalliques dans les salles de mécanique ou tout autre endroit apparent. De plus, tout le filage dans les murs de blocs de béton, de béton ou dans tout endroit non accessible, une fois les travaux terminés, devra être installé dans des conduits métalliques.
- .2 Pour les raccordements bas voltage, entre le contrôleur de pièce et sa sonde, le filage pourra être de type FT6, il sera fixé proprement et suivra les axes du bâtiment. Les conduits auront un minimum de 20 mm (¾'') de diamètre.
- .3 Les conduits seront dissimulés partout où cela est possible et seront installés parallèlement aux lignes de la bâtisse.
- .4 Lorsque nécessaire pour compenser des vibrations ou de l'expansion, un conduit flexible n'excédant pas 2 m (6') terminera la course.

.5 Les conduits seront supportés près des joints. Se référer à la section 12 du code canadien de l'électricité pour plus de détails.

.6 Dans les endroits humides, les conduits et la quincaillerie qui s'y rattachent seront prévus pour l'application concernée.

.6 Boîte de sortie et tirage : ces boîtes seront en acier galvanisé et de dimensions et caractéristiques conformes au code. Elles seront montées en retrait lorsque possible. Il y aura un minimum d'une boîte de tirage à tous les 30 m (100'), mais l'entrepreneur est responsable de les localiser lors de l'installation.

.7 Conducteurs et identification

.1 Tous les conducteurs seront continus de leur source jusqu'au point raccordé et seront clairement identifiés par un même nombre aux 2 extrémités. Une lettre peut être acceptée en préfixe pour fin de discrimination du filage existant. Les borniers porteront aussi la même identification.

.2 Les marqueurs utilisés pour identifier les conducteurs seront de marque Pass and Seymour, modèle CAB3.

.8 Choix de conducteurs

.1 Conducteurs d'alimentation : les conducteurs utilisés pour l'alimentation des panneaux de régulation à 120 volts seront du type RW-90 en cuivre d'un calibre respectant les normes du code canadien de l'électricité et de couleur requise. Les conducteurs de mise à la terre seront de couleur verte. Le calibre minimum de tous les conducteurs d'alimentation sera du n^{o} 12 AWG.

.2 Conducteurs de contrôle : les conducteurs utilisés pour le contrôle (plus de 30 volts) seront de type TEW-105 en cuivre d'un calibre respectant les normes du code canadien de l'électricité. Le calibre minimum sera du n^{o} 14 AWG. En général, ces conducteurs seront utilisés dans les démarreurs.

.3 Conducteurs pour signaux analogiques et digitaux (entrées et sorties)

.1 Les conducteurs pour signaux (30 volts et moins) seront en cuivre de calibre approprié minimum 16 AWG, torsadés par paires, avec enveloppe de PVC classée 105 ^{o}C à 300 volts RMS et correctement identifiés en conséquence.

.2 Ils auront une enveloppe blindée, constituée d'une feuille d'aluminium spiralée avec fil de drainage (100 % de recouvrement). Le recouvrement sera par paire de fils.

.3 Les enveloppes de blindage seront solidement raccordées et mises à la terre au point situé le plus près de la source. L'autre bout sera collé à l'enveloppe des fils près du point de raccordement.

.4 Chaque extrémité sera recouverte d'une enveloppe thermorétractable.

.5 Les fils blindés seront regroupés dans des conduits séparés des fils de contrôle (120 V ou plus). Ils seront aussi regroupés sur des borniers de raccordements distincts.

.4 Conducteur pour signaux vidéo et ordinateur : câble coaxial de désignation RG-59/U n^{o} 8241 de Belden, norme JAN-C-17A. Les câbles utilisés devront être conçus pour la communication d'ordinateurs et vérifiés pour assurer un rendement uniforme.

.9 Mise à la terre : tous les circuits électriques devront être mis à la terre, même ceux à moins de 30V. Il faut donc physiquement connecter un des contacteurs (normalement le blanc) du secondaire des transformateurs de contrôle avec la masse et s'assurer de la continuité entre la masse et la mise à la terre du bâtiment.

.10 Source d'alimentation : des circuits d'alimentation 120V, 15A, provenant d'un panneau électrique alimenté par le groupe électrogène sont prévus par la division 16 pour l'alimentation des contrôleurs et panneaux locaux et autres équipements; chaque contrôleur aura son circuit individuel. Prévoir le raccordement entre les panneaux et les contrôleurs. Les circuits disponibles sont indiqués aux plans de la division 16.

.11 Type d'installation : toute l'installation électrique incluant filage, conduit, raccord et boîte rencontreront les exigences de la section 16100 et du Code canadien de l'électricité.

2.5 SYSTÈME DE CONTRÔLE ET DE GESTION DE L'ÉNERGIE

.1 Généralités

.1 Le système comprendra tout l'équipement pour le traitement des données, l'ordinateur central, l'ordinateur portatif, l'imprimante, les sondes, les appareils de régulation, les logiciels, le câblage, les raccords électriques, les câbles de transmission et tout l'équipement adéquat du système. L'Entrepreneur sera aussi responsable de la vérification, du calibrage et de la mise au point du système.

.2 Le système de régulation automatique sera de type numérique (DDC), complet avec :

.1 Contrôleur de gestion de réseau (UGR), Certification BTL-BC (BACnet Building Controller);

.2 Panneau de contrôle maître (PCM), Certification BTL-BC (BACnet Building Controller);

.3 Contrôleur numérique local (PCL), Certification BTL-AAC (BACnet Advanced Application Controller);

.4 Contrôleur numérique terminal (PCT), Certification BTL-ASC (BACnet Application Specific Controller);

.5 Interface d'opérateur ;

.6 Éléments de régulation;

.7 Logiciels et réseau de transmission de données.

Le système devra pourvoir à un fonctionnement autonome et pouvoir s'intégrer à un système de centralisation d'une plus grande capacité.

.3 Le poste de commande central doit comprendre l'ordinateur central avec écran de visualisation couleur, le clavier et l'imprimante. Le logiciel central doit assurer l'enregistrement et la recherche de l'information, le chargement à distance des programmes des contrôleurs programmables autonomes, et comprendre des logiciels pour la programmation de graphiques couleurs, le logiciel de programmation complet ainsi que l'ensemble des composantes requises pour la création et/ou modification de la base de données du projet.

.4 Le protocole de communication de tous les contrôleurs numériques utilisés pour la régulation automatique doit être selon le protocole de communication ASHRAE BACNET Annexe J.

.2 Hiérarchie des réseaux

.1 Le réseau principal sera du type réseau local à haute performance et grand débit Ethernet TCP/IP. Les réseaux secondaires seront selon le standard EIA RS485 MS/TP (Master-Slave / Token Passing).

.2 Deux (2) architectures sont possibles :

.1 Des UGR (sans points d'entrée/sortie) avec des PCM et PCT.

.2 Des PCM avec points (entrée/sortie) avec des PCT.

.3 Réseau principal :

.1 Sur le réseau principal, les contrôleurs de gestion des communications (UGR), le serveur de données, les postes d'opération et les composantes de tierces parties (refroidisseurs, variateurs de vitesse, etc.).

.2 Le réseau sera du type Ethernet TCP/IP conforme à la norme IEE802-3 et doit être fourni et installé par un spécialiste en télécommunications autorisé par les manufacturiers de câblage et en mesure de fournir les certifications ANSI/TIA/EIA 568A.

.3 Le câblage sera en cuivre de catégorie 5e/6/6e ou en fibre optique lorsque la distance le requière.

.4 Le câblage et les composantes actives sont choisies pour un fonctionnement à 10/100/1000 Mbits/s, la couleur du câblage sera orange.

.5 Tous les équipements sur ce réseau sont reliés entre eux par des composantes actives. Les composantes actives seront des commutateurs sans logiciel de gestion (Unmanaged Switch). Les commutateurs doivent être fabriqués par des manufacturiers reconnus tels que CISCO, HP, 3 COM OU ALLIED TELESYS.

.4 Réseau secondaire :

.1 Les réseaux de communication secondaires assure le transfert bidirectionnel des communications entre les contrôleurs de gestion des communications (UGR) et/ou les contrôleurs d'application maîtres (PCM), les contrôleurs d'application terminal (PCT) et les systèmes de tierces parties tels que les variateurs de vitesse, refroidisseurs, etc.

.2 Les câblages des réseaux secondaires seront de couleur orange et conformes à la norme EIA RS485 MS/TP.

.5 Contrôleur de gestion des communications (UGR)

.1 L'UGR est un module de gestion de réseaux assurant la supervision des fonctions de commande et d'accès au réseau de hiérarchie supérieur Ethernet TCP/IP. Le protocole de transfert de l'information sur le réseau principal Ethernet TCP/IP doit être selon le standard ASHRAE Bacnet/annexe J ou plus récent.

.2 L'UGR assure la supervision, la collecte de données historiques et la communication des contrôleurs numériques des réseaux secondaires MS/TP ASHRAE Bacnet annexe J à 76800 bps.

.3 La communication est transparente (Peer to Peer) (égal à égal) avec tous les autres contrôleurs sur le réseau supérieur.

.4 Le système d'exploitation fonctionne en temps réel. Le langage de programmation permet la modification en temps réel.

.5 Les contrôleurs de gestion de communication autonome (UGR) doivent être configurés et en quantité suffisante de façon à avoir une réserve de 50% pour chaque communication aux contrôleurs d'applications spécifiques (PCL/PCT ou contrôleurs de tierces parties MS/TP). De plus, il y aura un UGR minimum ou davantage requis pour chaque groupe maximum de 200 points physiques.

.6 La mémoire interne sera suffisante pour prendre en charge la base de données, le système d'exploitation, l'archivage des données historiques, la gestion des programmes horaires, la gestion des alarmes et la gestion des accès. Les mémoires magnétiques sont inacceptables.

.7 Le contrôleur de gestion de communication (UGR) aura les caractéristiques matérielles minimales suivantes :

.1 microprocesseur 32 bits RISC.

.2 mémoire 64 MO de type Flash et SDRAM 32 MO protégé par super-condensateur.

.3 horloge interne en temps réel, compensée en température comptant mois, semaine, jour, heure, minute et seconde avec une précision de 5 minutes/année.

.4 Super-condensateur (ou batterie) pour maintien de l'horloge pour une période minimale de 72 heures en cas de panne électrique d'une durée de vie de 10 ans minimum.

.6 Panneau de contrôle maitre

.1 Les contrôleurs numériques doivent être installés à proximité des systèmes à superviser ou à commander

.2 Pour chaque contrôleur numérique maître (PCM), prévoir des points de branchement libres d'au moins 25% de chaque type de points d'entrée/sortie. De plus, chaque contrôleur autonome (PCM) devra avoir des espaces-mémoires libres d'au moins 25% pour les modifications futures de la programmation ou de l'archivage des données historiques.

.3 Dans le cas d'utilisation de cartes d'expansion locales ou à distance ("remote"), le nombre de cartes/points supplémentaires devra être limité à 50% de la capacité théorique publiée aux fiches techniques des fabricants.

.4 Les contrôleurs PCM doivent être configurés et en quantité suffisante de façon à avoir une réserve de 50% pour chaque communication aux contrôleurs d'applications spécifiques (PCL/PCT ou contrôleurs de tierces parties MS/TP). De plus, il y aura un PCM minimum ou davantage requis pour chaque groupe maximum de 200 points physiques. De plus, le nombre d'entrées / sorties sera limité à 32 points physiques.

.5 Contrôleur autonome BACnet programmable basé sur une architecture à microprocesseur pour un fonctionnement multitâche et contrôle numérique en temps réel ne nécessitant pas de lien avec un contrôleur de niveau supérieur pour fonctionnement en mode "autonome" sur perte de communications avec le réseau de communications.

.6 Le PCM doit avoir le profil «BACnet building controller» (B-BC) et communique directement sur le réseau de hiérarchie supérieur Ethernet. Le protocole de transfert de l'information sur le réseau principal Ethernet ou NDP/IP doit être selon le standard ASHRAE BACnet IP/annexe J ou plus récent.

.7 La communication est transparente (Peer to peer) (égal à égal) avec tous les autres contrôleurs sur le réseau supérieur.

.8 Le système d'exploitation fonctionne en temps réel. Le langage de programmation permet la modification en temps réel.

.9 La mémoire interne sera suffisante pour prendre en charge la base de données, le système d'exploitation. Les mémoires magnétiques sont inacceptables.

.10 Le PCM aura les caractéristiques matérielles <u>minimales</u> suivantes :

.1 microprocesseur 32 bits RISC.

.2 mémoire 64 MO de type Flash et SDRAM 32 MO protégé par super-condensateur.

.3 horloge interne en temps réel, compensée en température comptant mois, semaine, jour, heure, minute et seconde avec une précision de 5 minutes/année.

.4 Super-condensateur pour maintien de l'horloge pour une période minimale de 72 heures.

.11 Entrées/sorties (minimum pour chaque contrôleur PCM)

.1 Entrées supportant les types de signaux suivants :

.1 Quantité minimum de huit (8) entrées universelles ou huit (8) entrées analogiques et huit (8) entrées discrètes. Précision minimale des entrées analogiques : 10 bits.

.2 RTD, 1 000 ohms.

.3 Thermistor de 10 000 ohms.

.4 0 à 10 VC.C.
.5 0 à 5 VC.C.
.6 0 à 20 mA
.7 4 à 20 mA
.8 A contacts secs.

.2 Sorties supportant les types de signaux suivants :
.1 Quantité minimum de huit (8) sorties universelles ou huit (8) sorties analogiques et huit (8) sorties discrètes. À noter, peut requérir l'ajout de module d'entrée/sortie.
.2 Précision minimale des sorties analogiques : 8 bits.
.3 Relais Triac, Forme C
.4 0 à 10 VC.C.
.5 0/4 à 20 mA.

.12 Les modules d'expansion permettent d'augmenter la capacité du nombre d'entrées/sorties d'un contrôleur. Afin de préserver les performances, l'ajout d'entrées/sorties par l'utilisation de modules d'expansion devra être limité à 50% de la capacité indiquée aux fiches techniques des fabricants.

.13 Chaque contrôleur pourra être accompagné d'un écran tactile BACnet local monté de façon permanente afin de visualiser les valeurs des points d'entrée/sortie et de commander les sorties. A défaut de cette fonctionnalité, des interrupteurs "en/hors/auto" avec indication de dérogation manuelle au logiciel d'opération seront installés sur les sorties.

.7 Contrôleur numérique local

.1 Les contrôleurs numériques doivent être installés à proximité des systèmes à superviser ou à commander

.2 Dans le cas d'utilisation de cartes d'expansion locales ou à distance ("remote"), le nombre de cartes/points supplémentaires devra être limité à 50% de la capacité théorique publiée aux fiches techniques des fabricants.

.3 Contrôleur autonome BACnet programmable basé sur une architecture à microprocesseur pour un fonctionnement multitâche et contrôle numérique en temps réel ne nécessitant pas de lien avec un contrôleur de niveau supérieur pour fonctionnement en mode "autonome" sur perte de communications avec le réseau de communications.

.4 Le PCL doit avoir le profil BACnet Advance Application Controller (B-AAC) et communique sur le réseau de communication secondaire, soir le réseau RS485 MS/TP selon le standard ASHRAE Bacnet/annexe J ou BACnet MS/TP Master (clause9) 76800 bps.

.5 La communication sur le réseau principal Ethernet ou NDP/IP sera assurée par un contrôleur de gestion de réseau (UGR) ou par l'intermédiaire d'un panneau de contrôle maître (PCM).

.6 Le PCL aura les caractéristiques matérielles <u>minimales</u> suivantes :
.1 microprocesseur 32 bits avec horloge 20 MHZ
.2 mémoire 1 MO de type Flash ou RAM Disk, protégée par super-condensateur
.3 horloge interne en temps réel (année, mois, semaine, jour, heure, minute et seconde) avec une précision de 5 minutes/année.
.4 Super-condensateur pour maintien de l'horloge sur 72 heures.

.7 Entrées/sorties (minimum pour chaque contrôleur PCL)
.1 Entrées supportant les types de signaux suivants :
.1 Quantité minimum de huit (8) entrées universelles ou huit (8) entrées analogiques et huit (8) entrées discrètes. Précision minimale des entrées analogiques : 10 bits.

.2 Thermistor de 10 000 ohms.
.3 0 à 10 VC.C.
.4 0 à 5 VC.C.
.5 0 à 20 mA
.6 4 à 20 mA
.7 A contacts secs.

.2 Sorties supportant les types de signaux suivants :
.1 Quantité minimum de huit (8) sorties universelles ou huit (8) sorties analogiques et huit (8) sorties discrètes. À noter, peut requérir l'ajout de module d'entrée/sortie.
.2 Précision minimale des sorties analogiques : 12 bits.
.3 Relais Triac, Forme C
.4 0 à 10 VC.C.

.8 Les modules d'expansion permettent d'augmenter la capacité du nombre d'entrées/sorties d'un contrôleur. Afin de préserver les performances, l'ajout d'entrées/sorties par l'utilisation de modules d'expansion devra être limité à 50% de la capacité indiquée aux fiches techniques des fabricants

.9 Chaque contrôleur pourra être accompagné d'un écran tactile BACnet local monté de façon permanente afin de visualiser les valeurs des points d'entrée/sortie et de commander les sorties. A défaut de cette fonctionnalité, des interrupteurs "en/hors/auto" avec indication de dérogation manuelle au logiciel d'opération seront installés sur les sorties.

.8 Contrôleur numérique équipement terminaux

.1 Pour chaque élément terminal (unité terminale d'alimentation d'air, ventiloconvecteur, plinthe électrique, etc.), un contrôleur numérique installé sur l'appareil (ou dans le plafond à proximité dans le cas des plinthes électriques et des radiateurs) permet un contrôle indépendant et une flexibilité au niveau de l'installation et de la gestion de l'information liées aux conditions environnementales.

.2 Le système de régulation automatique pour des applications spécifiques régissant le fonctionnement du contrôle d'ambiance, telles que des unités terminales d'alimentation d'air, ventilo-convecteurs ou éléments de chauffage périmétrique (radiateurs, plinthes électriques, serpentins de réchauffage).

.3 Contrôleur autonome programmable basé sur une architecture à microprocesseur pour un fonctionnement multitâche et contrôle numérique en temps réel ne nécessitant pas de lien avec un contrôleur de niveau supérieur pour fonctionnement en mode "autonome" sur perte de communications avec le réseau de communication.

.4 Le PCT communique sur le réseau de communication secondaire, soit le réseau RS485 MS/TP selon le standard ASHRAE Bacnet/annexe J ou plus récent.

.5 La communication sur le réseau principal Ethernet TCP/IP sera assurée par un contrôleur de gestion de réseau (UGR) ou par l'intermédiaire d'un panneau de contrôle maître (PCM).

.6 Les modules d'expansion permettent d'augmenter la capacité du nombre d'entrées/sorties d'un contrôleur. Afin de préserver les performances, l'ajout d'entrées/sorties par l'utilisation de modules d'expansion devra être limité à 50% de la capacité indiquée aux fiches techniques des fabricants.

.7 Il doit être possible à l'utilisateur, à partir du système de gestion d'énergie ou d'un ordinateur portable, de modifier les points de consigne, les débits minimums et maximums, etc.

.8 Les contrôleurs d'applications spécifiques devront être programmables. L'utilisation de contrôleurs paramétrables seulement est prohibée.

.9 Les contrôleurs peuvent fonctionner de façon indépendante ou en réseau avec un contrôleur de gestion (UGR ou PCM selon le cas), permettant ainsi une transparence complète de l'information présente dans les contrôleurs d'applications spécifiques PCT.

.10 Le contrôleur PCT assure du contrôle numérique de toutes les composantes de la pièce, soit l'unité terminale d'alimentation d'air, le chauffage,, etc.

.11 Mode de contrôle recommandé – application spécifique :

.1 Sortie proportionnelle pour la modulation du volet de contrôle du débit (le contrôle en mode "flottant" est accepté avec signal de rétro-action sur le positionnement réel de l'actuateur).

.2 Sorties en mode "proportionnel" au temps pour les commandes cycliques des serpentins de réchauffage et des plinthes électriques.

.3 Commande proportionnelle en mode "flottant" acceptable pour les robinets de radiateurs en raison de l'inertie de ce procédé

2.6 POSTE DE COMMANDE ET LOGICIEL

.1 Le poste de commande comprendra un micro-ordinateur complet avec un modem, une imprimante d'alarme, une imprimante de rapport, etc. Ces équipements seront localisés selon les besoins et seront branchés au contrôleur local maître.

.1 Micro-ordinateur central (1) : le micro-ordinateur du poste de commande aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Processeur intel i5-2320 quatre cœurs;
- Mémoire Ram de 4 giga octets DDR3;
- Disque dur d'une capacité de 1 To;
- Un clavier 101 touches;
- Un moniteur 17 pouces minimum;
- Carte graphique;
- Carte réseau;
- Souris;
- Modem T1;
- Carte mère avec port d'imprimante;
- Imprimante à jet d'encre;
- Modem pour le service à distance;
- Tous les câbles requis;
- Système d'exploitation Windows 7 édition professionnels.

.2 Modem

.1 Un modem pour communication avec l'extérieur du bâtiment sera fourni par le fournisseur. Lors d'une alarme critique ou non, telle que déterminée par l'opérateur ou de tout autre événement, le modem pourra ultérieurement transmettre automatiquement l'alarme ou le rapport à d'autres équipements extérieurs en indiquant l'heure et la date ainsi que tout retour à la normale d'une alarme.

.2 Par le même modem, un opérateur situé à l'extérieur pourra entrer en communication avec le réseau de contrôleurs numériques et aura accès à tous les rapports disponibles. De plus, il pourra modifier le logiciel s'il le désire, s'il est autorisé à de telles fonctions.

.3 La ligne téléphonique requise sera fournie par le propriétaire.

.3 Imprimante d'alarme

.1 Le format sera au moins de 80 caractères par lignes à 10 cpp sur papier de 21,5 cm de large.

.2 La vitesse d'impression sera d'au moins 380 caractères par seconde à 10 cpp.

.3 Émulations disponibles : EPSON FX-870 et IBM Proprinter III.
.4 La communication sera de type standard.
.5 L'entraînement sera du type à ergot.
.6 L'imprimante sera de qualité au moins égale au modèle 1309 telle que manufacturée par Brother.

.4 Imprimante de rapport
.1 Matériel acceptable : IBM, Epson ou équivalent
.2 Vitesse d'impression : Jet d'encre

.2 Description du logiciel
.1 Généralités
.1 La présente section du devis doit être considérée comme un guide décrivant des exigences minimales.
.2 La section 15900 n'en est pas moins individuellement responsable du logiciel utilisé et de son application au système selon les règles de l'art ainsi que de la nécessité de proposer un système complet et opérationnel, répondant aux séquences d'opération décrites plus loin.
.3 Fournir une description de chacun des programmes proposés ainsi que les procédures d'accès, exemples d'impression et d'affichages typiques.
.4 Le langage employé pour la programmation, l'impression d'informations ou de directives sera le français en tout temps.

.2 Capacité du logiciel : le système doit être pourvu de tout le logiciel nécessaire à une utilisation rationnelle et efficace du système incluant de façon non limitative :
.1 Exécution des tâches basée sur changement d'état d'un point.
.2 Organisation de priorité des tâches.
.3 Interruption de tâches pour les cas urgents.
.4 Utilisation de textes préprogrammés ou pour faciliter la programmation. (guide-opérateur).

.3 Accès au logiciel
.1 L'opérateur ne pourra changer accidentellement des données de la mémoire ou du programme résident. Un code retiendra l'accès à ces données.
.2 L'opérateur pourra forcer ou modifier l'état de tout point binaire ou analogue. Ces interventions seront immédiatement compilées pour vérification ultérieure.
.3 L'accès au logiciel sera limité avec un minimum de 4 niveaux d'accès.

.4 Conditions d'alarme
.1 Tous les points d'alarme doivent être explorés en séquence de façon continue pour déceler tout changement d'état et ce, d'un point binaire ou analogue. La condition d'alarme transmise à partir du contrôleur s'affiche sur l'écran.
.2 Certaines alarmes sont également transmises au système de surveillance de la bâtisse. Chaque condition d'alarme est mise dans une filière protégée et ne peut en aucun cas être perdue suite à des alarmes multiples ou autres tant que la condition de faute existe.
.3 Le système devra imprimer l'alarme et la correction de la condition d'alarme sur retour à la normale.
.4 Seul un opérateur autorisé pourra annuler l'état d'alarme d'un point.

.5 Programme d'arrêt-départ :
.1 Ce programme assigne un point à :
.1 Programme incluant au moins 2 arrêts et 2 départs journaliers.

.2 Les programmes horaires prévoiront une programmation sur 365 jours incluant une possibilité de 30 congés fériés et la modification temporaire par ordre de l'opérateur du programme courant.

.2 Ce programme pourra être consulté à l'aide d'un tableau affiché à l'écran.

.6 Cyclage des systèmes : ce programme permet d'assigner une opération intermittente à une charge énergétique du système, compte tenu de la :

.1 demande électrique élevée;

.2 protection des cyclages excessifs;

.3 liste hebdomadaire d'autorisation du cyclage;

.4 période individuelle maximale d'arrêt acceptable.

.7 Programme d'événements : ce programme permet d'associer une valeur d'un point d'alarme ou de contrôle à l'exécution d'un programme écrit par l'utilisateur.

.8 Boucles de contrôle (P.I.D.)

.1 Les constantes proportionnelles, intégrales et dérivatives pourront être changées en tout temps par l'utilisateur. Le programme rafraîchira chaque boucle à toutes les secondes, pourra aussi assigner chaque boucle de contrôle au programme de réduction de réchauffage qui déterminera le point de consigne de la boucle.

.2 Les fonctions désirées minimales de la boucle P.I.D. seront :

.1 Action directe ou inversée

.2 Sortie à variation constante

.3 La documentation devra aussi contenir les informations concernant la gamme de contrôle des constantes P., I. et D. et la corrélation entre la variation de ces constantes et l'effet sur la sortie. Par exemple, une variation de 5 % de la constante «P» donne une variation de 2 % de la bande proportionnelle.

.9 Programmes d'utilisateur

.1 Une portion du logiciel sera réservée à l'utilisateur pour l'établissement de programmes spéciaux et spécifiques à ce projet. Le langage utilisé devra être simple d'utilisation et orienté en fonction de la gérance d'énergie des bâtiments.

.2 Ce logiciel sera compatible au logiciel de base et on pourra ainsi agir sur certains programmes déjà établis par l'utilisation de routines définissant des priorités et/ou des transferts de programmes ou de données.

.10 Programme de démarrage séquentiel

.1 Sur perte d'alimentation électrique du bâtiment, tous les points de contrôles seront placés à la position «Arrêt» et sur retour du pouvoir, le contrôleur ramènera les points à leur position respective, de façon séquentielle au moyen de délais programmables pour chacun des points.

.2 Le programme devra, cependant, tenir compte des points raccordés sur le circuit d'urgence de façon à les maintenir en opération même sur perte d'alimentation.

.11 Logiciel de l'ordinateur central

.1 Un logiciel, sera fourni avec le système de régulation et de gestion d'énergie.

.2 Ce logiciel est un contrôleur graphique par lequel l'opérateur prend connaissance de données, analyse des résultats et exécute toutes les commandes appropriées en utilisant la souris et le pointeur. L'utilisation du clavier sera requise seulement lors d'entrées alphanumériques.

.3 Ce logiciel étant de base, un logiciel reconnu permet à l'opérateur, par menus sélectifs et successifs et sans utiliser le clavier, de sélectionner le ou les graphiques requis pour prendre connaissance de données, commander des points, modifier des points de consigne, créer des graphiques, etc.

.4 Toutes les opérations ou interventions de l'opérateur seront présentées sous forme de menu et l'accessibilité du menu principal se fera par mot de passe.

.5 Le menu principal présentera à l'opérateur plusieurs choix de filières telles que :
- .1 aide;
- .2 éditeur;
- .3 graphique;
- .4 réseau;
- .5 point;
- .6 «cédule» d'arrêt/départ;
- .7 relevé de tendances;
- .8 accès au système et sortie du système;
- .9 configuration du système;
- .10 état du système;
- .11 activité du programme de délestage de charge.

2.7 SÉQUENCES DE RÉGULATION

.1 Les séquences de contrôle sont décrites aux plans

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION – DISPOSITIFS LOCAUX

.1 Fournir tous les points de mesure et appareils à distance conformément aux indications ou aux exigences pour permettre exploitation à pleine capacité du système de régulation et de gestion d'énergie.

.2 Tout l'équipement doit être installé conformément aux instructions du fabricant.

.3 Capteurs de température et d'humidité.
- .1 Tous les capteurs doivent être stabilisés de façon à permettre des installations qui nécessitent le moins possible de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les pièces des capteurs doivent être facilement accessibles et adaptables à chaque type d'utilisation de manière à permettre un remplacement et un entretien simples et rapides, sans aptitude ni outil spécial.
- .3 Les appareils installés à l'extérieur doivent être logés dans des enveloppes étanches NEMA 4. Ces appareils doivent être protégés des effets du soleil et du vent par des écrans en acier inoxydable.
- .4 Les capteurs placés dans les pièces meublées doivent être, selon les indications, munis de protecteurs et de couvercles en acier inoxydable brossé.
- .5 Les capteurs montés en gaine doivent être situés de manière à détecter la température exacte de l'air seulement, et ne doivent pas être placés à des endroits où il n'y a pas de circulation d'air. L'emplacement doit tenir compte des limites de vibrations et de pression dynamique du capteur.
- .6 Lorsqu'un élément de prolongement est nécessaire pour capter correctement la température moyenne, il doit être fixé solidement à l'intérieur de la gaine de manière à capter le mieux possible les températures moyennes. Les éléments des capteurs doivent être isolés thermiquement des supports afin de ne réagir qu'à la température de l'air.

.4 L'élément du capteur doit être retenu séparément et non relié aux bobines ou aux supports de filtre.

.5 Les thermostats ou transmetteurs extérieurs devront être protégés des effets du soleil, du vent et de la pluie. Les transmetteurs ou thermostats de pièce ne devront pas être installés au-dessus de plinthes chauffantes, gradateurs ou autres éléments modifiant la vraie lecture de l'ambiance de la pièce. Installer ces sondes à une position et hauteur déterminées par l'Ingénieur et par les conditions des installations physiques (meubles, portes, etc...).

.6 Les thermostats ou transmetteurs de gaine ne seront pas en contact direct avec une surface de métal et devront être solidement fixés à l'intérieur de la gaine. Les capteurs à élément de moyenne devront couvrir toute l'étendue de la surface de la gaine.

.7 Les thermostats de gel seront installés pour assurer une pente descendante sur toute leur longueur et de couvrir la surface de la gaine et tout spécialement la partie inférieure. Pour les gaines de plus grande dimension, prévoir plusieurs thermostats raccordés en série.

.8 Les interrupteurs à débit seront installés de façon à avoir 8 fois le diamètre de tuyauterie en ligne droite en amont et en aval de l'interrupteur.

.9 Les transmetteurs de pression seront installés dans une zone sans turbulence, exempte de réducteurs, coudes, embranchements ou autres éléments.

.10 Les gaines d'immersion doivent être installées dans les coudes de tuyaux, où le tuyau est plus petit que la longueur de la gaine d'immersion, de façon à obtenir l'effet voulu sur toute la surface de la gaine d'immersion. Cette dernière ne doit pas réduire la surface de débit à moins de 70% de la surface normale de débit de la canalisation au tuyau.

.11 Les transmetteurs de température, les capteurs de pression, les vannes électropneumatiques à l'air, les régulateurs et les relais doivent être logés dans des enveloppes NEMA 1.

.12 Les transmetteurs et capteurs montés sur place doivent être soutenus adéquatement par des supports de tuyau ou des profilés.

.13 Les dispositifs d'interface (tels que convertisseur électropneumatique, relais, contacteur, etc...) seront montés dans un cabinet d'acier fermé à clé. Il n'y aura qu'un seul cabinet pour tous les contrôles d'un même système. Si l'espace le permet, les contrôles de plus d'un (1) système pourront être montés dans le même panneau. Installer les cabinets d'interface selon les mêmes prescriptions que les UCC (section 17300, paragraphe 3).

3.2 INSTALLATION LOCALE

.1 Installer tous les panneaux DDC conformément aux normes du Client. Faire approuver les emplacements exacts par l'Ingénieur avant l'installation.

.2 Sauf indication contraire, tous les câbles doivent être sous conduit métallique.

.3 L'utilisation de câblage plénum FT-6 est autorisée uniquement dans les plafonds des pièces lorsque les câbles demeurent accessibles pour le raccordement des sondes de pièces, pour la communication de niveau secondaire et pour la tension à 24V des équipements raccordés aux unités terminales d'alimentation d'air.

.4 Dans le cas d'utilisation de câbles de type FT-6 sans conduit, les câbles doivent suivre les lignes du bâtiment et être attachés proprement à au moins tous les 1,5 m avec des crochets (tel qu'illustré par les installateurs de réseaux informatiques) conçus spécifiquement à cette fin.

.5 Lorsqu'utilisés dans les corridors ou des pièces dont les plafonds ne sont pas accessibles, les câbles de type FT-6 doivent être sous conduits.

.6 Dans les murs des pièces avec plafond où les câbles sont accessibles (pour le raccordement des thermostats, des sondes ou autres accessoires), les câbles de type FT-6 doivent être sous conduit jusque dans le plafond. Au bout du conduit, prévoir une protection contre l'abrasion des câbles.

.7 Les câbles de type FT-6 doivent être de couleur orange.

.8 Le câblage de contrôle installé dans les endroits avec plafond apparent (sans plafond suspendu) devra être sous conduit métallique.

.9 Fournir et mettre en place tout support spécial en acier nécessaire pour l'installation de l'appareillage.

.10 Pour le câblage principal des SGE, le choix des diamètres de conduit et des types de câble incombe à l'Entrepreneur des SGE. Ce dernier est tenu de fournir ces renseignements afin qu'ils puissent être inscrits sur les dessins.

3.3 MARQUAGE DE L'ÉQUIPEMENT

.1 Marquer tous les équipements dont la fourniture relève de la présente division. Les marquages peints à la main ne sont pas admis.

.2 Utiliser des plaques signalétiques en stratifié de phénoplaste, gravées à la machine (lettres noires sur fond blanc) et fixées solidement.

Format	Dimensions mm	Nombre de lignes	Hauteur des lettres mm
1	10 x 40	1	3
2	20 x 100	2	5
3	25 x 125	1	12

Format 1 pour sondes de pièce et relais
Format 2 pour autres éléments de contrôle
Format 3 pour armoires de contrôle (interfaces ou DDC)

.3 Les inscriptions et le format utilisés des plaques doivent être approuvés par l'Ingénieur avant la fabrication.

.4 L'inscription indiquera le nom du point DDC et une description de l'élément de contrôle (ex.: température d'alimentation).

.5 Toutes les inscriptions doivent être en français.

.6 N'utiliser qu'une plaque par appareil. Celle-ci sera collée ou attachée à l'appareil et ce, solidement.

3.4 MARQUAGE DU CÂBLAGE

.1 Marquer au moyen de ruban numéroté toutes les dérivations de câblage de commande et de tuyauterie pneumatique.

.2 Le code de couleurs adopté pour le marquage du câblage doit être conforme à la norme ACNOR C22.1-1975, article 4-034.

.3 Maintenir le système de marquage à toutes les boîtes de jonction, dérivations, armoires et boîtes de sortie.

.4 Utiliser des fils de couleurs distinctives dans les câbles de communication; ces couleurs doivent être constantes dans l'ensemble du réseau.

.5 Pour chaque panneau, identifier toutes les alimentations électriques.

3.5 MARQUAGE DES CONDUITS

.1 Tous les conduits des systèmes SGE doivent être marqués suivant un code de couleurs.

.2 La marquage doit être apposé sur tous les conduits et câbles exposés à la vue après la fin des travaux, dans tous les endroits y compris les plafonds suspendus amovibles, les tunnels et les puits verticaux.

.3 Le marquage (ruban de plastique ou peinture) doit être apposé à tous les endroits où le conduit ou câble traverse un mur, un plafond ou un plancher, et à intervalles de 15 mètres.

.4 Le marquage doit s'étendre sur 25 mm de largeur et être de couleur orange fluorescent. L'Entrepreneur doit confirmer la couleur auprès de l'Ingénieur.

3.6 PLAQUE DU FABRICANT ET LABEL ACNOR

.1 La plaque signalétique du fabricant et le label ACNOR doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.

3.7 FILERIE

.1 Normes:
- .1 Fils et câbles à isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé chimiquement, ACNOR C22.2 no. 38-1977.
- .2 Connecteurs, ACNOR C22.2, no. 65-1956.
- .3 Câbles armés, ACNOR C22.2 no. 51-1966.
- .4 Accessoires de mise à la terre et de continuité électrique, ACNOR C22.2 no. 41-1950 et C22.1-1975 section 10.

.2 Fournir des conducteurs de cuivre du calibre indiqué, avec isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, type RW90, capacité 600 V, comme suit:
- .1 Dimensionner toute la filerie d'alimentation électrique selon le Code de façon à égaler ou à dépasser le calibre des disjoncteurs, avec un calibre minimal de 14.
- .2 La filerie de commande à 110 volts et plus doit être toronnée et avoir un calibre minimal de 14.

.3 Tous les conducteurs doivent être raccordés à des cosses à pression adaptées au calibre et aux matériaux des conducteurs ainsi qu'au raccordement à des bornes. Le contact direct de l'âme conductrice avec la vis de la borne n'est pas admis. Tous les borniers installés seront tels que ENTRELEC avec marqueurs en plastique et identification correspondant aux dessins et montage sur rail.

3.8 RÉSEAU DE CONDUITS

.1 Fournir un réseau de conduits complet reliant toutes les composantes du système de régulation aux tableaux locaux et au centre de régulation. Le diamètre des conduits doit convenir au câblage spécifié pour le SGE, en conservant 60% de surface vide.

.2 Normes:
- .1 Conduit rigide en aluminium à paroi épaisse, ACNOR C22.2 no. 45-1955.
- .2 Conduit électrique métallique (EMT) avec raccords, ACNOR C22.2 no. 83-1946.
- .3 Boîtes de jonction, boîtes de tirage et armoires, ACNOR C22.2 no. 40-1973.
- .4 Boîtes de sortie, boîtes de dérivation et raccords, ACNOR C22.2 no. 18-1973.

.3 Boîtes de jonction et de tirage:
- .1 Les boîtes de jonction et de tirage doivent être en acier soudé avec couvercle plat vissé, pour montage en saillie.
- .2 Les couvercles doivent dépasser d'au moins 25 mm de tous les côtés dans le cas des boîtes.
- .3 Les boîtes de tirage doivent être disposées à tous les 30 mètres de conduit au maximum.

.4 Armoires:
- .1 Armoires en tôle d'acier pour montage en saillie: porte articulée, serrure, 2 clés, paroi arrière de 19 mm en contreplaqué sapin "GIS".

.5 Boîtes de sortie en tôle d'acier:
- .1 100 mm de côté minimum.

.6 Raccords de conduit, généralités:
- .1 Les manchons et raccords doivent être à gorge isolée en nylon.
- .2 Des pastilles doivent empêcher l'entrée de corps étrangers.
- .3 Employer des boîtes de conduit pour les diamètres de 32 mm et moins, et des boîtes de tirage pour les diamètres supérieurs.
- .4 Employer des coudes du commerce pour les changements de direction à angle droit dans le cas des conduits de 50 mm et plus.

.7 Raccords pour conduit rigide:
- .1 Les raccords doivent être en acier et filetés.
- .2 Dans le cas des boîtes en tôle, employer des manchons isolés à deux écrous de blocage.

.8 Raccords pour conduit à paroi mince:
- .1 Les raccords doivent être en acier et à vis de serrage.
- .2 Dans les tunnels, pour les conduits traversant des boîtes en tôle, employer des manchons isolés sans blocage, afin de permettre la dilatation.

.9 Les raccordements aux éléments de contrôle sujets aux vibrations, seront faits avec un maximum de 1m de conduit flexible.

3.9 FIXATIONS ET SUPPORTS DE CONDUIT ET D'ÉQUIPEMENT

.1 Tampons expansibles en plomb ou en nylon pour la fixation de l'équipement à la maçonnerie, à la céramique ou aux surfaces de plastique, selon les besoins.

3.10 LOCALISATION DES COMPOSANTES DE CONTRÔLE

.1 Sauf pour les thermostats, les humidistats, les sondes de température et le tube Pitot, toutes les composantes doivent être installées dans des panneaux de contrôle en acier NEMA-1.

.2 Les panneaux de contrôle devront comporter un minimum de 20% d'espace libre pour l'installation de composantes futures. Cet espace doit être continu dans la partie haute des panneaux de contrôle.

.3 Tous les raccords doivent être sur des terminaux à vis de type Weidmueller avec identification. Prévoir 10% de terminaux libres pour les raccords futurs.

.4 Toutes les composantes comportant un ajustement ou un affichage doivent être localisées à une hauteur accessible à partir du sol.

3.11 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES DE CONTRÔLE

.1 Identifier tous les éléments de contrôle, PCM et PCL, à l'extérieur du boîtier et sur les éléments intérieurs en indiquant le nom (mnémonique) et le numéro du réseau.

.2 Fournir un diagramme indiquant les gaines d'air, les appareils et leur numéro, les points de lecture et les contacts (point de raccordement pour chacun des systèmes avec inscription en noir sur fond blanc, recouvert d'un panneau de plastique transparent, vissé à proximité des PCM et PCL).

.3 Fournir toutes les pièces rapportées nécessaires pour la fixation de l'équipement.

.4 Boulons à segment basculant pour fixer le matériel à des murs creux en maçonnerie ou à des plafonds suspendus à cloison sèche.

- .1 Sangles métalliques pour fixer à la masse du bâtiment ou au système de soutien les conduits ou câbles exposés à la vue.
  - .1 Sangles en acier à un trou pour les conduits et câbles de 50 mm ou moins.
  - .2 Sangles en acier à deux trous pour les conduits et câbles de plus de 50 mm.
- .2 Systèmes de soutien suspendus:
  - .1 Les câbles ou conduits individuels doivent être soutenus par des tiges filetées de 6 mm et des colliers.
  - .2 Dans le cas de câbles ou conduits groupés (deux ou plus), employer des supports constitués d'un profilé horizontal en U et de tiges filetées de 6 mm.
- .3 Les supports de conduit ou de câble, suspendus ou non, doivent être éloignés de 1,5 mm selon les besoins.
- .4 Fournir les supports, armatures, tiges filetées, colliers et autres éléments de soutien aux endroits indiqués ou suivant les exigences de soutien des conduits et câbles.
- .5 Les canalisations de filerie ou câbles ne doivent pas être soutenues avec du fil métallique ni avec de la sangle perforée.
- .6 Dans le cas de canalisations de filerie ou de câbles suivant une pente pour le raccordement à l'équipement, assurer un soutien adéquat si celui-ci est impossible au moyen de tiges fixées à des supports muraux.
- .7 Pour le soutien des conduits et câbles, il est interdit de se servir de supports ou d'équipements installés à l'intention d'autres corps de métier, sauf avec l'autorisation des corps de métier en cause et avec l'approbation de l'Ingénieur.

FIN DU FASCICULE

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS PAGES

1.1 Intégration 3
1.2 Aptitude de l'entrepreneur 3
1.3 Dénonciation 3
1.4 Avis à l'entrepreneur 4
1.5 Portée générale 4
1.6 Codes, permis et règlements 4
1.7 Dessins d'atelier et équivalence 5
1.8 Essais 5
1.9 Modifications aux plans 5
1.10 Renseignements à fournir 6

PARTIE 2 - TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES

2.1 Supports, ancrages et manchons 6
2.2 Ignifugation 7
2.3 Découpage, perçage et restauration 7
2.4 Travaux souterrains 8
2.5 Équipement à enlever ou à déplacer 8
2.6 Identification 8
2.7 Peinture 9

PARTIE 3 - MATÉRIAUX ET INSTALLATIONS

3.1 Équipements et appareils 10
3.2 Mise à la terre 10
3.3 Conduits 11
3.4 Canalisation souterraine 12
3.5 Conducteurs et câbles 14
3.6 Interrupteurs de sûreté 15
3.7 Fusibles 16
3.8 Panneaux de distribution 17
3.9 Transformateurs 17
3.10 Boîte de tirage et à épissures 18
3.11 Panneaux d'éclairage 18
3.12 Démarreurs et contacteurs 19

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

PARTIE 3 - MATÉRIAUX ET INSTALLATIONS (SUITE) **PAGES**

3.13 Prises de courant et interrupteurs 20
3.14 Appareils d'éclairage 22

N.B. : Pour les prescriptions spéciales, aucune table des matières

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 INTÉGRATION

Les cahiers des clauses administratives générales et des clauses administratives supplémentaires de la Division construction s'appliquent à tous les travaux et font partie du présent fascicule.

1.2 APTITUDE DE L'ENTREPRENEUR

.1 Détenir la licence de la **Régie du bâtiment du Québec.**

.2 Faire partie de la Corporation des maîtres électriciens.

.3 Être en règle avec la **loi sur les relations de travail dans l'industrie de la construction du Québec.**

1.3 DÉNONCIATION

.1 Toute dénonciation relative au présent contrat doit être adressée comme suit :

Direction des immeubles
801, rue Brennan, 10e étage
Montréal (Québec)
H3C 0G4

À l'attention de : voir les prescriptions spéciales du fascicule C.A.S (clauses administratives supplémentaires).

.2 La Ville de Montréal exige des entrepreneurs généraux un cautionnement qui couvre les obligations pour les gages, les matériaux et les services au bénéfice des ouvriers, des sous-traitants et des fournisseurs. Un modèle de ce document est annexé au cahier des garanties et assurances.

1.4
AVIS À L'ENTREPRENEUR

.1 Adapter le travail parfaitement à celui des autres corps de métier et l'exécuter en temps opportun pour ne pas retarder le travail des autres sous-entrepreneurs.

.2 Ne pas justifier des erreurs, omissions ou imperfections dans le présent travail par des erreurs, omissions ou imperfections commises par d'autres corps de métier ou sous-entrepreneurs, mais plutôt en aviser le directeur.

.3 Prévenir l'éparpillement des déchets et les enlever à la fin de chaque journée de travail.

.4 Fournir et installer, sauf indications contraires, tous les matériaux et appareils mentionnés ou décrits dans ce devis et/ou indiqués sur les plans. Les mots "utiliser", "installer", etc., sous-entendent toujours le mot "fournir".

1.5
PORTÉE GÉNÉRALE

.1 Fournir les matériaux, échafaudages, outillage et main-d'oeuvre nécessaires pour réaliser tous les travaux décrits dans ce fascicule et montrés sur les dessins annexés au présent cahier des charges.

.2 Exécuter les travaux de manière à ce qu'ils remplissent parfaitement les fins pour lesquelles on les destine.

.3 Exécuter aussi les menus ouvrages qui, bien que non décrits aux documents du contrat, sont nécessaires pour compléter les travaux décrits.

1.6
CODES, PERMIS ET RÈGLEMENTS

.1 Toute l'installation est conforme aux lois et décrets municipaux, provinciaux, fédéraux ou autres s'y appliquant. Exécuter, comme faisant partie de cette section, tout changement exigé par un inspecteur dûment autorisé, pour rendre l'installation conforme à un décret ou au code.

.2 Un permis doit être demandé au Bureau des examinateurs électriciens.

.3 Tout le matériel est conforme aux normes de l'ACNOR et doit, si possible, porter son estampille d'approbation.

1.7
DESSINS D'ATELIER ET ÉQUIVALENCE

.1 Fournir, pour approbation, tous les dessins d'atelier dans un délai de trente (30) jours après avoir reçu l'ordre de commencer les travaux. Les équipements de même nature doivent être fournis par un même manufacturier à moins d'indications contraires.

.2 S'assurer que les dimensions de l'équipement offert en équivalence permettent son installation.

.3 Toute modification d'architecture, de mécanique, etc., due à l'installation d'un équipement offert en équivalence est aux frais de l'entrepreneur et celui-ci en assume les coûts. L'entrepreneur sera, de plus, tenu responsable de tout inconvénient causé lors de l'utilisation de cet équivalent.

1.8
ESSAIS

.1 À la fin des travaux, avant l'acceptation provisoire, démontrer, à la satisfaction du directeur, que tout l'équipement fonctionne tel que conçu.

.2 Avertir le directeur quarante-huit (48) heures avant de procéder aux essais et fournir, sans frais pour la Ville, tout le matériel et la main-d'oeuvre requis pour ces essais.

1.9
MODIFICATIONS AUX PLANS

.1 Noter avec exactitude tous les travaux d'installation qui diffèrent des travaux décrits sur les plans. Apporter un soin particulier à localiser exactement les conduits souterrains ainsi que ceux dissimulés dans les plafonds, les murs et les planchers.

.2 Remettre à l'ingénieur, une semaine avant l'acceptation provisoire, une (1) série de plans, avec toutes les modifications, pour permettre la révision des dessins originaux.

1.10
RENSEIGNEMENTS À FOURNIR

L'entrepreneur doit :

.1 Remettre à la fin des travaux :

a) Les dessins de l'installation telle que construite (voir article 1.9).

b) Un manuel d'instructions relié (trois copies sont requises) comprenant :

- le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entrepreneur;
- les dessins d'atelier des appareils;
- les diagrammes de contrôle;
- le fonctionnement et l'entretien des appareils;
- la copie de la garantie prolongée (si requise au devis).

.2 Informer les représentants de la Ville sur l'opération et l'entretien des systèmes installés. Cependant, pour les gros équipements, ces renseignements sont donnés par le manufacturier.

PARTIE 2 - TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES

2.1
SUPPORTS, ANCRAGES ET MANCHONS

.1 Fournir et installer tous les ancrages et supports requis pour l'installation des équipements y compris les conduits (voir pages 22 et 23). Ce travail doit être coordonné avec l'entrepreneur général et les autres corps de métier. En général, des ancrages mécaniques ou à explosif sont utilisés dans le béton et des ancrages chimiques sont utilisés dans le plâtre et le bloc de béton. Les bouchons en bois ou en plastique sont défendus.

.2 Fournir et installer les manchons requis partout où des conduits traversent des planchers, plafonds ou murs. Les manchons doivent dépasser de 6 mm le niveau du plancher fini, cependant, cette hauteur est de 50 mm dans les pièces où il y a des drains de plancher.

2.2
IGNIFUGATION

.1 Lorsqu'un mur, plancher ou plafond coupe-feu est percé pour permettre le passage d'un conduit ou lorsqu'un manchon est installé, l'espace libre doit être scellé à l'aide d'un produit de scellement à base d'élastomère.

2.3
DÉCOUPAGE, PERÇAGE ET RESTAURATION

.1 Tout découpage et toute perforation nécessaires pour l'exécution des travaux du présent fascicule en font partie, sauf si d'autres fascicules du cahier des charges les comprennent nommément.

.2 Aucune membrure portante n'est coupée ou perforée sans la permission écrite du directeur, et ce travail est exécuté sous sa surveillance.

.3 Percer, si requis, les plafonds de toit avec précaution, en accord et sous la surveillance de l'entrepreneur général, afin qu'il puisse en assurer l'étanchéité.

.4 Lorsque le cahier des charges comporte des fascicules se rapportant spécifiquement au béton, à la menuiserie, au plâtre, à la pose de tuiles et de terrazzo, etc., les travaux de restauration font partie des fascicules se rapportant aux matériaux concernés.

.5 Dans les autres cas, le présent fascicule comprend la restauration, à la satisfaction du directeur, des ouvrages détériorés dans l'exécution des travaux, sauf la restauration des surfaces en tuiles, en terrazzo, en linoléum, en marbre, en pierres ou en matériaux similaires dont le découpage doit être fait sous la surveillance du directeur et la restauration par des spécialistes sous la responsabilité du présent fascicule.

.6 Cependant, si l'entrepreneur électricien est également l'entrepreneur général, tout le découpage et la restauration, quelle qu'en soit la nature, font partie du présent fascicule.

.7 La restauration de tout découpage, en sus de ce qui est nécessaire pour l'exécution des travaux, fait partie du présent fascicule, la décision du directeur étant sans appel.

2.4
TRAVAUX SOUTERRAINS

.1 Le bétonnage, le creusage, le remblayage et autres travaux connexes nécessaires au parachèvement des ouvrages exigés par le présent fascicule en font partie, sauf si d'autres fascicules du présent cahier des charges, s'y rapportant spécifiquement, comprennent nommément ces travaux, auquel cas le présent fascicule comprend la surveillance de leur exécution.

.2 Le directeur doit être averti vingt-quatre (24) heures avant toute coulée de béton pour permettre le prélèvement d'échantillons.

2.5
ÉQUIPEMENT À ENLEVER OU À DÉPLACER

.1 Enlever les équipements identifiés clairement comme tels sur les plans ainsi que tous les appareils d'éclairage, toutes les prises de courant, tous les interrupteurs, etc., existants, non utilisés. De plus, les conduits et la filerie servant à l'alimentation de ces équipements doivent aussi être enlevés jusqu'à leur point de raccordement. Sauf indications contraires, tout l'équipement enlevé devient la propriété de l'entrepreneur et doit être transporté hors des limites du chantier.

.2 Prévoir le déplacement de tout accessoire ou équipement qui empêche l'exécution des travaux.

2.6
IDENTIFICATION

.1 Identifier clairement chaque pièce d'équipement électrique, soit par sa fonction, soit tel qu'indiqué sur les plans.

.2 D'une manière générale, identifier les panneaux et les interrupteurs à l'aide d'une plaque signalétique en plastique lamicoïd noir de 3 mm d'épaisseur à lettres blanches gravées. Fixer cette plaque au moyen de vis, identifier le panneau ou l'interrupteur alimenté par le circuit. Indiquer aussi le moteur ou l'appareil contrôlé. Pour les transformateurs, indiquer le(s) panneau(x) ou le caniveau alimenté (voir page 21).

.3 Utiliser du ruban de plastique laminé avec lettrage gaufré :

a) les disjoncteurs des panneaux de distribution afin d'identifier clairement ce que chaque circuit alimente;

b) les boîtes de tirage, les boîtes à épissures et les sectionneurs, etc., pour indiquer la tension du système.

.4 Dans les caniveaux, dans les passe-fils et dans tous les endroits où les fils sont accessibles, identifier les circuits à tous les 2,5 mètres par des bandes numérotées (no de circuit) de type "Brady" ou l'équivalent. Grouper les conducteurs autour de leur fil de neutre et attacher avec des bandes "Ty-Rap" de Thomas & Betts à tous les 1,2 mètres.

.5 Identifier les conducteurs selon le code des couleurs de l'ACNOR. Localiser, à l'aide de vis de repérage, les caniveaux ou les artères principales qui sont dans les planchers.

.6 Une liste dactylographiée, en français, doit être fournie et fixée au panneau, en un endroit facilement visible lors de la manoeuvre des disjoncteurs.

.7 Les termes à inscrire doivent être approuvés par l'ingénieur avant la fabrication.

2.7
PEINTURE

.1 Les boîtiers et les coffrets doivent être recouverts de deux (2) couches de peinture à l'usine. Réparer tout dommage à cette peinture à la satisfaction du directeur. Tous les appareils groupés ont la même teinte de peinture.

.2 Le présent fascicule comprend tous les travaux de peinture nécessaires, sauf si un fascicule de ce cahier des charges se rapporte spécifiquement aux travaux de peinture et comprend nommément ces travaux.

PARTIE 3 - MATÉRIAUX ET INSTALLATION

3.1
ÉQUIPEMENTS ET APPAREILS

Fournir et installer des appareils et des accessoires neufs. Fixer solidement ceux-ci au moyen de vis, de boulons, d'ancrages ou de supports, adaptés aux matériaux et au style du bâtiment. Exécuter l'installation de façon à ce que tous les appareils soient démontables. Installer des vis de type “vis à clef” lorsqu'elles sont apparentes.

Suspendre les appareils par des tiges rondes en acier galvanisé. L'usage de feuillard perforé en guise de support est défendu.

Monter, sur un contreplaqué de grandeur approprié et de 20 mm d'épaisseur, tout l'équipement qui doit être installé sur un mur en béton ou en blocs.

L'entrepreneur est responsable de l'équipement et des appareils livrés sur le chantier jusqu'à l'acceptation des travaux. Avant son installation, il doit en assurer la garde dans un endroit approprié.

Les appareils électriques de distribution sont manufacturés soit par “Square D”, “Cutler-Hammer”, “C.G.E.”, “Federal Pacific”, “ABB” ou “Seimens”.

Suivre à la lettre les instructions du manufacturier pour l'installation des appareils. Employer les accessoires et les outils fournis et recommandés par le manufacturier.

3.2
MISE À LA TERRE

.1 Mettre à la terre les transformateurs à sec, les coffrets des panneaux, les cadres de supports en métal, les ouvrages métalliques en général, les conduits, les fils neutres secondaires, en conformité avec le Code canadien de l'électricité.

.2 Installer un fil en cuivre nu et toronné, de grosseur réglementaire, entre la chambre électrique principale et le tuyau d'entrée d'eau du bâtiment et le raccorder avant la vanne d'isolement. Ce raccordement doit se faire à l'aide d'un collet pour usage intensif de “Thomas & Betts Ltée”, modèle “BU” ou l'équivalent approuvé. Ce fil doit être installé dans un conduit rigide.

.3 Utiliser un fil de mise à la terre à gaine verte lorsque ce fil passe dans le même conduit que des fils d'alimentation.

.4 Éviter les joints dans les fils de mise à la terre. Cependant, sur permission spéciale du directeur, des joints peuvent être faits à l'aide de soudure de type exothermique similaire au procédé Cadweld, Burndy ou l'équivalent approuvé.

.5 Raccorder les boîtiers de tous les moteurs fonctionnant à 600 volts à la partie rigide de leur conduit d'alimentation, au moyen d'un conduit flexible étanche tout en assurant la continuité de la mise à la terre.

.6 Raccorder le neutre des transformateurs directement au système de mise à la terre par un câble nu de grosseur appropriée.

.7 Installer une barre de mise à la terre dans chaque salle de distribution et cela à la longueur de l'équipement électrique. Cette barre doit être de dimensions appropriées et être raccordée à la mise à la terre de l'entrée électrique. Raccorder l'équipement électrique à cette barre de mise à la terre à l'aide de cosses boulonnées.

3.3
CONDUITS

.1 Les dessins sont considérés comme schématiques et sont conçus pour donner une idée aussi exacte que possible de l'installation projetée. L'emplacement final des conduits doit être approuvé par le directeur tout en tenant compte des exigences du Code canadien de l'électricité.

.2 Sauf indications contraires, les conduits ont les diamètres exigés par le Code canadien de l'électricité.

.3 Utiliser, en général, des conduits neufs, rigides, filetés et en acier galvanisé. Aléser les extrémités des conduits pour enlever les bavures du métal. Cependant, dans les plafonds suspendus et en surface dans les endroits secs où ils ne peuvent être endommagés mécaniquement, on peut installer des tubes électriques métalliques.

.4 De façon générale, dissimuler les conduits dans les planchers, les plafonds ou les murs. Dans les murs, installer ces conduits verticalement autant que possible, horizontalement si requis, mais jamais diagonalement. Partout où il y a danger d'infiltration, les incliner pour fins de drainage. Aux points bas, perforer les conduits pour permettre à l'humidité de s'échapper.

.5 Recouvrir les conduits dans les dalles d'au moins 50 mm de béton. Si ces conduits peuvent toucher au sol (à la terre), utiliser le type “CO-NA-COTE”. Munir tous les conduits traversant les joints de dilatation de l'immeuble de joints “Crouse-Hinds” de type “XJ” avec accessoires de mise à la terre GC 100 et GC 101. Si des conduits en PVC sont utilisés dans des dalles de béton, ils doivent, avant de sortir de la dalle, être raccordés à des conduits rigides. Ces conduits rigides doivent être enrobés de goudron sur une longueur de 50 mm en-dessous et au-dessus de la dalle.

.6 Installer les conduits apparents parallèlement aux murs du bâtiment. Attacher solidement tous les conduits en surface, soit aux plafonds ou aux murs, à l'aide de brides dont l'espacement ne doit pas excéder un (1) mètre, de façon à prévenir tout déplacement de ceux-ci. Aucun conduit ne doit être attaché à des conduites de ventilation ou autres accessoires architecturaux à moins d'une autorisation du représentant du directeur. Utiliser des barres de support rondes. L'emploi de bandes perforées n'est pas permis.

.7 Installer les conduits à une distance minimum de 150 mm des tuyaux de vapeur, d'eau chaude ou de toute autre surface chaude.

.8 Capuchonner les conduits non utilisés durant la construction pour les rendre étanches.

.9 Utiliser un conduit métallique flexible étanche pour le raccordement des moteurs, des transformateurs et des équipements sujets à vibrations.

.10 Lier solidement ensemble les conduits et les équipements pour assurer une bonne mise à la terre.

.11 Utiliser les pièces de raccordement de type condulet de “Crouse-Hinds” ou l'équivalent approuvé, pour une installation en surface.

3.4
CANALISATION SOUTERRAINE

.1 Fournir et installer, sauf indications contraires, des conduits de type “II”, conformes à la norme B-196.1 de l'ACNOR, de 100 mm de diamètre. Cependant, les conduits pour les câbles de branchement doivent être de type “P.V.C. 75”, conformes à la norme C-22.2 de l'ACNOR et avoir 100 mm de diamètre.

.2 Enrober tous les conduits d'au moins 50 mm de béton de type “I” (20 mPa) (voir fascicule 3-300), parfaitement foulé et enfouir cette masse de béton à une profondeur minimale de 750 mm.

.3 Joindre les sections à l'aide de manchons en P.V.C. et de ciment-solvant P.V.C. Disposer les joints en quinconce.

.4 Placer des entretoises à tous les 750 mm.

.5 Espacer d'au moins 100 mm, le conduit de téléphone et les autres conduits.

.6 Installer dans tous les conduits vides, un fil en nylon de 6 mm de diamètre, de résistance à la traction de 5 kn, qui dépasse de 3 mètres à chaque extrémité.

.7 Installer les caniveaux en ligne droite entre deux (2) points de repère, de structures ou de chambres souterraines. Passer les caniveaux à deux (2) mètres et plus des arbres, des plate-bandes, etc. Réduire la somme des coudes à 270^0, soit la valeur de trois (3) coudes de 90^0.

.8 Indiquer l'emplacement des caniveaux qui n'aboutissent à aucune structure au moyen de poteaux en cèdre de 100 x 100 x 1200 mm dont la tête, peinturée en rouge, atteindra le niveau permanent du terrain final

.9 Protéger tout caniveau qui passe sous une bordure de trottoir au moyen d'une plaque en acier de 5 mm d'épaisseur placée sur le caniveau, si la distance entre le dessus du caniveau et le dessous de la bordure est inférieure à 750 mm.

.10 Protéger tout caniveau qui passe sous une rue pavée ou non, à l'aide d'une plaque en acier de 5 mm d'épaisseur qui dépasse chaque bordure de 300 mm.

.11 Traverser les murs de fondation à l'aide de conduits de type “CO-NA-COTE” et les raccorder aux conduits de fibre à un (1) mètre du mur extérieur, sauf pour les conduits servant au branchement.

.12 Insérer dans l’enrobage de béton le long du groupe canalisation, aux points de jonction de la canalisation avec des puits d’accès ou des bâtiments, quatre barres d’armature de 3 mètres de long. Ces barres d’armature doivent se prolonger dans le mur du puits d’accès ou du bâtiment.

.13 Obturer immédiatement les conduits et recouvrir la surface de béton pour empêcher la terre de la détériorer si pour une raison quelconque le travail sur un caniveau est suspendu. Nettoyer complètement la surface de béton avant la nouvelle coulée lorsque le travail reprend.

.14 Donner à tous les conduits souterrains une pente constante d'au moins .25% vers un puits d'accès ou à défaut, vers une de leurs extrémités. Cette extrémité dans laquelle quelques trous sont percés à la partie inférieure se termine au-dessus d'un puisard de 300 x 300 x 300 mm rempli de pierres concassées. Avertir le directeur si le fond de la tranchée est un lit de glaise ou se trouve au-dessous du niveau de la nappe phréatique.

.15 Nettoyer les conduits à la brosse d'acier et au mandrin cerclé de fer (ou à la boule de fer si le mandrin ne peut être utilisé) que ce soit de nouveaux conduits ou des conduits existants. Ce travail est aux frais de l'entrepreneur et comprend aussi l'enlèvement de la glace.

3.5
CONDUCTEURS ET CÂBLES

.1 Sauf indications contraires, les conducteurs sont en cuivre, de calibre 12 AWG avec gaine de 90^0C, de type “RW-90”, isolés pour une tension de 600 volts.

.2 Les conducteurs des circuits de contrôle portant un courant de faible intensité (deux à trois ampères) peuvent être de calibre 14 AWG.

.3 Installer des conducteurs de type “A-18” ou “RW-90” lorsqu'ils sont placés à l'intérieur même des luminaires fluorescents.

.4 Utiliser du câble armé “AC-90” pour l'alimentation des luminaires à partir d'une boîte de jonction dans les plafonds suspendus accessibles (trois mètres maximum en distance horizontale). Fixer à la dalle jusqu'au point de descente dans le luminaire, les câbles “AC-90” utilisés dans les plafonds suspendus.

.5 Installer des câbles de type “RW-90” en polyéthylène dans les conduits souterrains. Tirer ces câbles à l'aide d'un treuil approprié après les avoir enduits de lubrifiant.

.6 Avant de tirer les câbles, débarrasser les conduits de tout béton, débris, eau ou glace. Les travaux de nettoyage des conduits sont aux frais de l'entrepreneur. Avertir le directeur s'il est impossible de faire passer le ruban de tirage dans un conduit dont l'installation ne fait pas partie du présent contrat.

.7 Par temps froid, entreposer le câble dans un endroit chaud jusqu'au moment du tirage. Ne pas tirer de câble lorsque la température ambiante est inférieure à -10^0C.

.8 Faire solidement et soigneusement toutes les épissures dans des boîtes de jonction ou dans les boîtes d'alimentation avec des connecteurs démontables de type “Marette” ou “Idéal”. L'usage de connecteurs non démontables n'est pas permis.

.9 Tirer tous les câbles dans un même conduit en même temps. Si des câbles doivent être installés dans un conduit où il y a des câbles existants, retirer ces câbles avec soin, nettoyer le conduit et réinstaller les câbles existants en même temps que les nouveaux câbles. Il est interdit de tirer des câbles épissés dans les conduits.

.10 Les conducteurs dans les conduits verticaux doivent être supportés à l'aide de supports appropriés du type M de la compagnie 0-Z Products selon les distances indiquées dans le Code d'électricité du Québec.

.11 Dans chaque boîte, laisser suffisamment de fil pour les connexions des garnitures. Cette longueur ne doit jamais être inférieure à 150 mm.

.12 Les conducteurs neutres sont blancs sur toute la longueur. Identifier chaque phase des systèmes triphasés par les lettres A, B, C et des couleurs différentes. Utiliser, pour la mise à la terre, des conducteurs isolés de couleur verte. Dans les systèmes de contrôles, identifier les conducteurs à l'aide de numéro, de code ou de couleur.

3.6
INTERRUPTEURS DE SÛRETÉ

.1 Les interrupteurs de sûreté, avec ou sans fusibles, sont de type pour usage industriel à enclenchement et à déclenchement rapides. Ils comprennent un mécanisme verrouillant le couvercle lorsque l'interrupteur est fermé.

.2 Utiliser, pour l'extérieur, les interrupteurs de type CEMA 4.

.3 Les interrupteurs de sûreté, pour les systèmes monophasés trois fils et triphasés quatre fils, sont munis d'un neutre solide.

.4 Les pinces de fusibles doivent accepter des fusibles NEC standard ou de type “R” lorsque ce type de fusibles est demandé.

3.7
FUSIBLES

.1 Protection des circuits jusqu'à 600 A :

a) Lorsque la charge du circuit est composée de transformateurs ou de moteurs ou qu'elle est cyclique à plus de 50% (appareils de chauffage, sécheuse, chauffe-eau), utiliser des fusibles de classe "J" ou "RK1" type :

VOLTAGE	TYPE	
250 V	AJT	A2D-R
600 V	AJT	A6D-R

De "GOULD SHAWMUT" ou équivalent approuvé.

b) Dans les autres cas, utiliser des fusibles de classe "RK1" type :

VOLTAGE	TYPE
250 V	HNR
600 V	HSR

de "GOULD SHAWMUT" ou équivalent approuvé.

.2 Protection des circuits de 601 A à 6000 A :

a) Lorsque la charge du circuit est composée de transformateurs ou de moteurs ou qu'elle est cyclique à plus de 50% (appareils de chauffage, sécheuse, chauffe-eau), utiliser des fusibles de classe "L" type "A4BT" de "GOULD SHAWMUT" ou équivalent approuvé.

b) Dans les autres cas, utiliser des fusibles de classe "L" type "CL" de "GOULD SHAWMUT" ou équivalent approuvé.

3.8
PANNEAUX DE DISTRIBUTION

.1 Utiliser les panneaux de distribution à fusibles de type “FDP”, et à disjoncteurs de type “POWR-LINE 4”. Ces panneaux viennent obligatoirement avec porte, serrure et clé et ont le nombre de circuits indiqués sur les plans.

.2 Les barres principales de ces panneaux peuvent être en aluminium. Dans ce cas, les attaches de conducteurs secteur et neutre sont de type “CU/AL”. Si des barres principales en cuivre sont exigées sur les plans, les raccords et les attaches doivent aussi être en cuivre.

.3 Les disjoncteurs des panneaux “POWR-LINE 4” ont la capacité de rupture indiquée sur les plans ou dans les clauses techniques spéciales.

.4 Tous les panneaux ont une barre de mise à la terre.

.5 Sur les feuilles de panneaux ou sur les plans, un disjoncteur indiqué libre signifie que le disjoncteur est effectivement présent. Un “espace” signifie que les barres du panneau permettant l’ajout futur de ce disjoncteur doivent être présentes.

3.9
TRANSFORMATEURS

.1 Sauf indications contraires, les transformateurs sont de type à sec et comprennent quatre prises de réglage de 2½%, deux au-dessus et deux en-dessous du voltage normal du primaire.

.2 Le compartiment à bornes se situe au bas du transformateur pour maintenir l'extrémité des conducteurs à la température ambiante et permettre un accès latéral aux conduits.

.3 L’isolation du transformateur est de classe “H” et l’échauffement d’enroulement ne dépasse pas 150^0C à pleine charge à une température ambiante de 40^0C.

.4 Les bobines et le noyau des transformateurs de 300 KVA et moins sont fixés sur des amortisseurs.

.5 Installer chaque transformateur sur une base en béton d’au moins 150 mm qui excède de 75 mm de chaque côté.

.6 Les transformateurs spéciaux, si requis, sont décrits dans les prescriptions spéciales.

3.10
BOÎTES DE TIRAGE ET À ÉPISSURES

.1 Choisir les dimensions des boîtes de tirage et des boîtes à épissures en respectant les exigences du Code de l'électricité du Québec.

.2 Toutes les boîtes de sortie doivent être supportées rigidement et indépendamment des conduits.

.3 Fournir et installer des boîtes de type :

a) "concrete box" de profondeur appropriée pour les plafonds et "MB" de 86 mm de profondeur pour les murs lorsque ces boîtes sont encastrées dans le béton, dans des blocs ou dans de la brique.

b) "FS" ou "FD" de "Crouse-Hinds" avec couvercle approprié lorsqu'elles sont installées en surface, dans les endroits humides ou à l'extérieur.

.4 Installer les boîtes en nombre suffisant pour faciliter le tirage et le remplacement de la filerie (approx. 30 mètres ou trois coudes à 90^0).

.5 Grouper les boîtes lorsque deux appareils ou plus, tels que prises de courant, interrupteurs, etc., sont installés au même endroit.

.6 Sauf indications contraires, installer les boîtes pour prises de courant à 300 mm du plancher, celles pour les interrupteurs à 1400 mm, celles pour thermostats, démarreurs manuels et contrôles à 1800 mm du plancher.

.7 Fermer les boîtes non utilisées avec des plaques de même nature que celles environnantes.

3.11
PANNEAUX D'ÉCLAIRAGE

.1 Les panneaux d'éclairage sont équivalents à "CUTLER-HAMMER", type POW-R-LINE 1 ou à "Square D", type "NQOB" et comprennent, sauf indications contraires, des disjoncteurs de 15 ampères, 1P. ainsi qu'une barre de mise à la terre. Ils sont construits en acier, recouverts de peinture antirouille et de deux couches de peinture d'émail gris. La porte est sur charnières dissimulées et munie de serrure. Aucune vis ne doit être apparente sur le devant du panneau.

.2 Les barres principales des panneaux en aluminium doivent accepter les conducteurs en cuivre sans qu'il y ait oxydation anodique.

.3 Les disjoncteurs sont boulonnés aux barres principales, ont un pouvoir de coupure d'au moins 10 000 ampères (sym), sont de type à rupture brusque et à enclenchement rapide. L'arrangement sur les barres principales permet le remplacement de trois disjoncteurs monopolaires par un disjoncteur tripolaire.

.4 Installer des disjoncteurs à deux ou trois pôles lorsqu'ils protègent des circuits avec un fil neutre commun, sauf s'il s'agit de circuit d'éclairage.

.5 Encastrer, sauf indications contraires, tous les panneaux d'éclairage, à l'exception de ceux installés dans les chambres de services qui doivent être installés en surface. Dans le cas où un panneau d'éclairage encastré est adjacent à une salle, un corridor, etc., où il y a un plafond suspendu, installer, entre ce panneau et le plafond suspendu, deux conduits vides de 19 mm. Si l'on ne peut avoir accès au-dessus du plafond suspendu (i.e. plafond en gypse, etc.), une trappe de 600 mm X 600 mm doit être prévue dans le plafond au-dessus du panneau.

.6 Sur les feuilles de panneaux ou sur les plans, un disjoncteur indiqué libre signifie que le disjoncteur est effectivement présent. Un "espace" signifie que les barres du panneau permettant l'ajout futur de ce disjoncteur doivent être présentes.

.7 Fournir une liste rédigée en français des circuits et la fixer au panneau, en un endroit facilement visible lors de la manoeuvre des disjoncteurs.

3.12
DÉMARREURS ET CONTACTEURS

.1 Sauf indications contraires, fournir et installer tous les démarreurs manuels et magnétiques montrés aux plans. Les démarreurs seront fournis complets avec boîtier, contacteur, relais de surcharge et transformateur de contrôle de capacité suffisante.

.2 Utiliser des démarreurs manuels possédant les éléments suivants :

a) mécanisme de rupture brusque et de fermeture rapide;

b) élément(s) chauffants déterminés selon les caractéristiques du moteur;

c) munis de lampe-témoin à 120 volts de type néon;

d) munis d'un dispositif permettant le cadenassage en position marche ou arrêt.

.3 Utiliser des démarreurs magnétiques pleine tension possédant les éléments suivants :

a) dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase dont la capacité doit être déterminée en fonction du courant effectivement tiré par le moteur;

b) bornes pour circuits d'alimentation et de commande;

c) schéma de filerie et de connexion placé à l'intérieur du boîtier;

d) deux contacts auxiliaires normalement ouverts et deux contacts auxiliaires normalement fermés;

e) transformateur de commande de puissance déterminée en fonction de la charge augmentée de 20% et protégé par un fusible au secondaire;

f) sélecteur (manuel-arrêt-auto), lampes-témoins rouge pour marche et verte pour arrêt installés dans le couvercle du boîtier.

.4 Utiliser des contacteurs possédant les éléments suivants :

a) deux contacts auxiliaires normalement ouverts et deux contacts auxiliaires normalement fermés;

b) sélecteur (manuel-arrêt-auto) et lampe-témoin montés dans le couvercle du boîtier;

c) transformateur de commande monté dans le coffret du contacteur.

3.13
PRISES DE COURANT ET INTERRUPTEURS

.1 Sauf indications contraires, les prises de courant sont de 15 ampères, 125 volts, deux pôles, trois fils et les interrupteurs, unipolaires de 15 ampères, 125 volts.

.2 Lorsqu'installées à l'extérieur ou dans des endroits humides, les prises de courant sont :

a) protégées par un disjoncteur détecteur de fuite à la terre;

b) de type prise interrupteur pour masse défectueuse.

.3 Lorsqu'installées dans les salles publiques, les interrupteurs sont du type à clé.

.4 Sauf si spécifiés sur les plans ou dans les devis, les interrupteurs et prises de courant approuvés sont :

INTERRUPTEURS	HUBBELL	PASS & SEYMOUR	LEVITON
15 amp. 125 V unipolaire	1201	15AC1	1201-2
15 amp. 125 V 3 directions	1203	15AC3	1203-2
PRISES DE COURANT			
Simple 15 A 125 V	5251	5251	5251
Double 15 A 125 V	5252	5252	5252

La couleur doit être déterminée par l'architecte.

.5 Utiliser des plaques pour interrupteurs et prises de courant :

a) en acier inoxydable dans la salle des machines et lorsque les boîtes sont installées en surface;

b) en aluminium anodisé dans les autres cas.

.6 Lorsque les interrupteurs ou les prises de courant sont groupés dans une même boîte, cette boîte est recouverte par une seule plaque.

.7 Il n'est pas permis d'utiliser des plaques d'interrupteurs ordinaires pour les interrupteurs à protection thermique de petits moteurs. Employer toujours la plaque spéciale fournie par le manufacturier avec les interrupteurs à protection thermique.

3.14
APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

.1 Fournir et installer les appareils d'éclairage indiqués sur les plans. Ces appareils incluent lampes ou tubes ainsi que tous les autres accessoires requis pour leur fonctionnement.

.2 Sauf indications contraires, les tubes fluorescents sont du type "Octron" de "Sylvania" ou équivalent approuvé.

.3 Les lampes "PL", incandescentes, au mercure, métalarc ou sodium sont décrites sur les plans.

.4 Dans les cas où on réutilise des luminaires, remplacer les tubes ou les lampes et nettoyer les réflecteurs et les lentilles.

.5 Sauf indications contraires, les ballasts des appareils d'éclairage à tubes fluorescents sont de type complètement électronique. Le niveau sonore est compris entre 20 et 24 dB (calibre A). Ils portent l'estampille CBM et UL et sont manufacturés par C.G.E., Philips, Sola ou Universal.

.6 La position des appareils d'éclairage, telle qu'indiquée sur les dessins, est schématique et sujette à modifications.

.7 Dans les endroits sans faux-plafond, où il y a de la tuyauterie, des conduites de ventilation, des poutres ou tout autre obstacle, suspendre les appareils d'éclairage par des tiges ou des conduits de longueur appropriée de façon à ce que le faisceau lumineux ne soit pas obstrué par les obstacles.

.8 Dans les salles de mécanique et d'électricité et autres pièces similaires, aucun appareil d'éclairage ne doit être installé avant la mise en place des équipements.

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 CLAUSES GÉNÉRALES

1. Les clauses générales de la division 16, soient les sections 16-000N et suivantes font partie intégrante de la présente section.

1.2 ABRÉVIATIONS

A	:	ampère
Ah	:	ampère-heure
AWG	:	jauge normalisée (american wire gauge)
BIL	:	tension de tenue au choc
c.a	:	courant alternatif
c.c	:	courant continu
cct	:	circuit
CPM	:	coup par minute
CPV	:	chlorure de polyvinyle
dB	:	décibel
FCAN	:	pleine puissance au-dessus de la normale
FCBN	:	pleine puissance au-dessous de la normale
Hz	:	hertz
kA	:	kiloampère
Kohm	:	kilohm
kVA	:	kilovolt-ampère
kW	:	kilowatt
LED	:	diode photoluminescence (light emitting diode)
lm	:	lumen
mA	:	millampère
MALT	:	mise à la terre
MALTI	:	mise à la terre isolée
MCM	:	jauge normalisée (mil circular mil)
NF	:	normalement fermé
NO	:	normalement ouvert
P	:	pôle
RMS	:	valeur efficace (root mean sqare)
V	:	volt
VA	:	volt-ampère
W	:	watt

1.3 ÉTENDUE DES TRAVAUX

1. Démantèlement de la distribution électrique existante.
2. Démantèlement des appareils d'éclairage, de chauffage ainsi que des prises de courant et autres systèmes.
3. Nouvelle distribution électrique 347/600 V, 3 phases, 4 fils et 120/240 V, 1 phase, 3 fils.
4. Nouveau système d'éclairage complet.

5. Nouveau système de chauffage électrique.
6. Nouveau réseau de prises de courant.
7. Nouveau système d'alarme-incendie.
8. Autres systèmes requis.
9. Nouveau réseau de conduits vides pour l'installation de systèmes téléphoniques, informatiques, contrôle d'accès et surveillance vidéo en circuit fermé.
10. Alimentation temporaire requise.
11. Raccordement de tous les équipements fournis par d'autres divisions.
12. Tous autres travaux indiqués aux plans et devis.

1.4 CODES, NORMES ET PERMIS

1. Exécuter l'installation au complet conformément aux Codes en vigueurs.
2. Rencontrer toutes les exigences de la Régie du bâtiment de la province de Québec.
3. Obtenir et payer tous les permis, frais de modification de réseau, inspections et taxes exigés par les autorités gouvernementales et Hydro-Québec.

1.5 UTILITÉS PUBLIQUES

1. Se conformer aux normes applicables des utilités publiques, telles que Bell Canada, Hydro-Québec, Vidéotron, etc.

1.6 MISE EN MARCHE ET EXPLOITATION

1. Instruire l'Ingénieur et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien des installations.
2. Fournir ces services durant une période suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre l'installation en marche et assurer que le personnel d'exploitation est familier avec tous les aspects de l'entretien et du fonctionnement de l'équipement.

1.7 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS

1. Les matériaux et équipements doivent être homologués par l'ACNOR. Dans les cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par l'ACNOR, obtenir l'approbation préalable du Service d'inspections des installations électriques.

1.8 FINITION

1. Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours d'expédition et d'installation; utiliser une peinture s'harmonisant à la peinture originale.

2. Nettoyer et apprêter les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, pour les protéger contre la rouille.

1.9 MOTEURS ÉLECTRIQUES, DÉMARREURS ET APPAREILS DE COMMANDE

1. Raccorder tous les équipements relevant d'autres divisions (plomberie, ventilation, portes motorisées, ascenseurs, etc.) avec tous les accessoires requis pour un fonctionnement parfait. Effectuer toute la coordination nécessaire en consultant les dessins d'atelier approuvés d'autres corps de métiers. Le calibre de la protection (éléments thermiques ou électronique) des moteurs sera choisi en fonction de l'information sur la plaque signalétique du moteur au chantier.
2. L'Entrepreneur électricien sera responsable de l'installation et du raccordement de tous les démarreurs fournis par d'autres divisions. Sauf indications contraires, l'installation du câblage reliant des appareils de commande à un démarreur, relève de ces autres divisions.
3. Les appareils de commande, tels que minuterie et thermostat de ligne qui sont fournis par d'autres divisions seront installés et raccordés par l'Entrepreneur électricien lorsqu'ils sont raccordés en ligne avec l'appareil qu'ils commandent.
4. L'Entrepreneur électricien devra fournir et installer un sectionneur pour tous les moteurs et démarreurs magnétiques à raccorder même si non montré aux dessins.
5. L'Entrepreneur électricien devra mettre en fonction l'équipement raccordé, en présence de l'Entrepreneur qui a fourni cet équipement afin de prévenir toute défectuosité. Avant de mettre les moteurs sous tension :
    1. S'assurer que les relais de surcharge offrent la protection voulue et qu'ils sont raccordés au circuit.
    2. S'assurer que le câblage externe des appareils de commande a été vérifié.
    3. Vérifier le sens de rotation des moteurs.

1.10 EMPLACEMENT DES SORTIES

1. Il est interdit d'installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal minimal de 150 mm (6 po) entre les boîtes.
2. L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit à condition que les déplacements n'excèdent pas 5000 mm et que l'avis en ait été donné avant l'installation.
3. Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes du côté de la poignée. Dans les salles de mécanique ascenseur, placer les sectionneurs près des portes du côté de la poignée.

1.11 HAUTEURS DE MONTAGE

1. Sauf indications contraires, la hauteur de montage des équipements est donnée à compter de la surface du plancher fini jusqu'à l'axe de l'appareil.
2. Dans les cas où la hauteur de montage de l'appareil n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.

3. Sauf indications contraires, installer les pièces d'équipement électrique à la hauteur indiquée, ci-après:
   1. Interrupteurs d'éclairage : 1 200 mm (48 po)
   2. Prises de courant:
      - en général : 300 mm (12 po)
      - au-dessus de plinthes chauffantes
      - continues ou de cabinet de chauffage:
      - 200 mm (8 po)
      - au-dessus d'un comptoir : 175 mm (7 po)
      - dans les locaux d'installations mécaniques: 1 400 mm (55 po)

   3. Panneaux de dérivations: 1 500 mm (60 po) (mesuré à partir du dessus du panneau)
   4. Prises de téléphone et d'informatique: 300 mm (12 po)
   5. Postes manuels d'alarme-incendie: 1 200 mm (48 po)
   6. Sonneries d'alarme-incendie: 2 300 mm (90 po)
   7. Haut-parleurs installés au mur: 2 300 mm (90 po)
   8. Boutons de sonnette de porte: 1 200 mm (48 po)
   9. Thermostats: 1 540 mm (60 po)
   10. Indicateurs "sortie": 2 300 mm (90 po)
   11. Appareils d'éclairage d'urgence: 2 300 mm (90 po)

1.12 ÉQUILIBRAGE DES CHARGES

1. Mesurer le courant de phase aux panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception provisoire. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
2. Mesurer les tensions de phase aux éléments de charge et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
3. À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

1.13 DESSINS D'ATELIER

1. Présenter les dessins d'atelier suivants:
   1. Panneaux de distribution et d'éclairage, c/a disjoncteurs;
   2. Prises, interrupteurs, luminaires et lampes;
   3. Transformateurs;
   4. Sectionneurs;
   5. Contacteurs magnétiques;
   6. Les équipements de chauffage électrique;
   7. Système d'alarme-incendie;
   8. Système d'alarme-intrusion;

9. Tout autre demandé par l'Ingénieur sur le chantier.

1.14 MONTAGE DE L'ÉQUIPEMENT ET APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

1. Soumettre pour approbation un dessin montrant l'arrangement proposé pour l'installation et le montage de l'équipement et de l'appareillage dans la salle d'électricité.
2. Dans les endroits où il y a concentration de moteurs ou autre appareils, les sectionneurs, les démarreurs, les contrôles et les caniveaux devront être groupés et installés au mur sur un panneau de bois en contre-plaqué neuf de 19 mm (3/4po) d'épaisseur peint en gris pâle et ancré au mur ou sur une structure métallique en "U" ou en "L", à la satisfaction de l'Ingénieur.
3. Lorsque l'équipement doit être supporté, les supports devront être solides, d'acier, soudés si nécessaire et peints de même couleur que l'équipement.
4. Tout appareil installé sur un mur extérieur ou dans une pièce non finie, devra obligatoirement être monté sur un contre-plaqué.
5. Les appareils installés au plancher, tels que centre de distribution, centre de commande de moteurs, transformateur, etc., seront munis d'une base de propreté en béton de 100 mm (4 po) d'épaisseur minimum et ce même si non indiqué aux dessins.

1.15 IDENTIFICATION

1. Les portes d'accès doivent être identifiées sur la face apparente avec des rondelles de 20 mm (3/4 po) de diamètre, de couleur blanche.
2. Dans les plafonds avec tuiles acoustiques, l'Entrepreneur doit identifier les tuiles lui servant d'accès avec des punaises de couleur blanche.
3. Toutes les identifications doivent être en français.
4. Désigner l'équipement électrique (panneaux, interrupteurs, etc.) en utilisant des plaquettes signalétiques fixées mécaniquement et fabriquées en plastique lamicoid de 3mm (1/8 po) d'épaisseur, avec inscription gravée en blanc sur fond noir. Pour les appareils reliés au réseau d'urgence, les plaquettes doivent être rouges avec lettrage blanc. Les plaquettes devront indiquer les numéros et nom de l'appareil. Les formats seront comme suit :
    1. Panneaux, armoires de communication, postes de commande de transformateurs : dimensions 25 x 100 mm (1 x 4 po) avec lettres d'une hauteur de 12 mm (1/2 po).
    2. Contacteurs, groupe électrogène et sectionneurs : dimensions 20 x 90 mm (3/4 x 3,5 po) avec des lettres d'une hauteur de 8 mm (5/16 po).
    3. Tout équipement nécessitant l'utilisation de fusibles doit avoir, en plus de la plaquette signalétique, une plaquette indiquant la classe, le type ainsi que le calibre des fusibles à utiliser; cette plaquette doit être installée à l'intérieur de la porte de chaque pièce d'équipement.
5. Soumettre à l'ingénieur, pour approbation avant fabrication, une liste des étiquettes avec leur identification proposée.
6. Pour tous les panneaux électriques, dresser une liste dactylographiée indiquant la fonction de chaque circuit; fixer la liste protégée d'un plastique transparent à l'intérieur de la porte du panneau. L'identification correspondra à celle indiquée aux dessins.

7. Sur toutes les boîtes de jonction, peindre les deux côtés des couvercles selon le système qu'elles desservent et le code de couleur suivant :
   1. Blanc: circuits 120 à 240 volts pour les services et l'éclairage
   2. Orange: circuits 120 à 240 volts pour les prises de courant avec mise à la terre isolés.
   3. Rouge: système d'alarme-incendie.
   4. Vert: système de communication.
   5. Gris: système à 24 volts et moins.
   6. Jaune: circuits à 347 à 600 volts servant à l'éclairage et au chauffage.
   7. Brun: système d'alarme-intrusion.
8. L'extrémité de chaque conducteur dans les boîtes de jonction ou autres doit être identifiée à l'aide de rubans de plastique numérotés et de couleur appropriée, solidement collés afin d'identifier le circuit et ce, à la satisfaction de l'Ingénieur.
9. Identifier toutes les plaques de recouvrement des prises de courant à l'aide d'un ruban adhésif clair 9 mm de largeur avec lettrage noir. Indiquer le numéro de circuit et le panneau de dérivations auxquels chaque prise de courant est raccordée.
10. Le système de lettrage électronique no. PT-15 de "BROTHER" (disponible dans les papeteries) est un produit accepté.
11. Soumettre à l'Ingénieur un échantillon du type de lettrage proposé pour approbation avant l'exécution de ces travaux.
12. Le ruban adhésif devra se prolonger jusqu'à la face arrière des plaques de recouvrement de façon à minimiser les chances de décollement du ruban.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section doit être utilisée conjointement avec les sections suivantes :
1. 16-000N Éclairage et Distribution
2. 16-050S Généralités techniques
3. 16-400S Appareillage de distribution électrique
4. 16-501N Alarme incendie
5. 16-622S Groupe Électrogène

1.2 PORTÉE DU TRAVAIL

1. Concevoir, fournir et installer un système complet de fixation parasismique pour le matériel électrique dans le cas d'un bâtiment de protection civile.
2. Fournir un système de fixation parasismique complet et fonctionnel conçu par un ingénieur professionnel, accrédité dans une province canadienne, qui est un spécialiste en matière de conception de systèmes de fixation parasismique.
3. Le système de fixation parasismique doit être entièrement intégré et compatible avec les exigences de réduction du bruit et le système antivibratoire du matériel mécanique et des systèmes connexes comme spécifié sur les dessins et ailleurs.
4. Le système de fixation parasismique doit être compatible avec l'installation électrique et la conception de structure du bâtiment.
5. **Pendant ou après le séisme, les exigences obligatoires sont que le système de fixation parasismique maintienne les systèmes du bâtiment en état de fonctionnement comme dans les conditions d'utilisation normales**.

1.3 DESSINS DE CONSTRUCTION, SPÉCIFICATIONS ET DONNÉES

1. Une fois la construction terminée, le contractant doit remettre à l'ingénieur l'ensemble complet des documents de construction originaux, révisés de façon à tenir compte des conditions du système tel que construit.
2. Avant de commencer les travaux, présenter à l'ingénieur, pour fin d'approbation, 10 copies des dessins techniques d'exécution.
3. Les détails relatifs aux dessins et plans doivent contenir les éléments suivants :
   1. Emplacement de chaque dispositif de fixation parasismique;
   2. Identification du type de dispositif de fixation parasismique;
   3. Détails relatifs au matériel de fixation à la charpente du bâtiment.
4. Des calculs relatifs aux systèmes de fixation parasismique indiquant les charges dues aux forces sismiques, conformément à la plus récente version du Code national du bâtiment et de son supplément, doivent être présentés avec feuilles de travail et tableaux détaillés. Les hypothèses simplificatrices prudentes sont acceptables.
5. Présenter une documentation décrivant en détail les méthodes d'installation des systèmes de fixation parasismique.

6. Tous les documents devront être scellés et signés par un ingénieur reconnu.

1.4 NORMES DE RÉFÉRENCE

1. Les mesures de protection parasismique doivent satisfaire aux exigences de la plus récente version du Code national du bâtiment et de son supplément pour un bâtiment de protection civile. Le bâtiment doit demeurer opérationnel après un séisme.

1.5 DESSINS D'ATELIER

1. Présenter les dessins d'atelier conformément aux prescriptions.
2. Fournir des dessins d'atelier et fiches techniques distincts pour chacun des systèmes et dispositifs de fixation parasismique destinés au matériel.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les systèmes de protection parasismique doivent être en mesure de s'opposer aux forces dans toutes les directions.
2. Les attaches et les points de fixation doivent pouvoir résister aux mêmes charges que les dispositifs de protection parasismique.
3. Les fixations parasismiques installées sur les réseaux de tuyaux doivent être compatibles avec les exigences en matière d'ancrage et de guidage des réseaux de tuyaux.
4. Des ancrages à expansion mécanique de grande résistance doivent être utilisés pour fixer les dispositifs de protection parasismique aux structures en béton. De plus, les ancrages à expansion mécanique doivent être enfoncés dans de nouveaux trous percés à cette fin. L'utilisation de trous existants est interdite. L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur est interdite.
5. Produits acceptables : Hilti type HSL.
6. L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés ou autres matériaux cassant est interdite.
7. Les dispositifs de protection parasismique posés sur des réseaux de tuyaux et autres attaches connexes fixées au matériel doivent être compatibles avec les dispositifs antivibratoires et parasismiques destinés au composant.
8. Les dispositifs de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

2.2 FIXATIONS PARASISMIQUES POUR LE MATÉRIEL STATIQUE (MATÉRIEL NE NÉCESSITANT PAS DE SUPPORT ANTIVIBRATOIRE)

1. Matériel installé au plancher :
    1. Fixer le matériel aux supports, lesquels doivent être fixés à la charpente, en utilisant les grosseurs de boulons indiquées sur les dessins d'atelier.

2. Matériel suspendu, y compris tuyauterie et autres systèmes similaires connexes :
   1. Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :

      - Fixer le matériel solidement à la charpente.
      - Renforcer le matériel dans toutes les directions.
      - Renforcer les points de fixation du matériel à la charpente.
      - Fixer le matériel avec des câbles détendus.

   2. La fixation de la tuyauterie par des câbles détendus prévient l'oscillement dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical et le glissement et le flambage dans la direction axiale.
   3. Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les tiges de suspension peuvent supporter la charge de compression et ne flambent pas.
   4. Le système de protection parasismique doit exercer un effet d'amortissement doux et régulier, attribuable à un matériau élastomérique ou à un autre moyen, afin de prévenir les charges d'impact élevées.
   5. Fournisseurs acceptables de systèmes à câbles détendus : Grinnell, Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.

2.3 FIXATIONS PARASISMIQUES POUR LE MATÉRIEL ISOLÉ CONTRE LES VIBRATIONS

1. Matériel installé au sol :
   1. Appliquer une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :

      - Utiliser des dispositifs antivibratoires avec système d'amortissement intégré.
      - Utiliser des amortisseurs séparés en plus des dispositifs antivibratoires.
      - Utiliser un système d'amortissement fabriqué composé d'éléments de charpente et d'une couche élastomérique, avec l'approbation d'un ingénieur.

   2. Les dispositifs de protection parasismique ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes insonorisants et antivibratoires. Prévoir un dégagement de 4 à 8 mm, en conditions de fonctionnement normal du matériel et des systèmes, entre les amortisseurs des dispositifs de protection parasismique et le matériel.
   3. Incorporer des dispositifs de protection parasismique aux systèmes antivibratoires pour empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
   4. L'effet d'amortissement exercé, attribuable à un matériau élastomérique ou à un autre moyen, doit être doux et régulier afin de prévenir les charges d'impact élevées.
   5. Fournisseurs acceptables : Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.
2. Matériel suspendu, y compris tuyauterie, réseaux de conduits et autres systèmes similaires connexes :
   1. Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes, selon les conditions des lieux :

      - Retenir le matériel avec des câbles détendus.
      - Renforcer les points de fixation du matériel à la charpente par l'intermédiaire de dispositifs antivibratoires avec amortisseurs intégrés ou d'amortisseurs séparés additionnels.

   2. La fixation de la tuyauterie par des câbles détendus prévient l'oscillement dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical et le glissement et le flambage dans la direction axiale.

3. Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les tiges de suspension peuvent supporter la charge de compression et ne flambent pas.
4. Le système de protection parasismique doit exercer un effet d'amortissement doux et régulier, afin de prévenir les charges d'impact élevées.
5. Fournisseurs acceptables de systèmes à câbles détendus : Grinnell, Korfund-Sampson, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

1. Tous les points d'attache et fixations doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection parasismique conformément à la plus récente version du Code national du bâtiment et de son supplément.
2. Attacher les dispositifs de protection par câbles détendus au matériel suspendu au plafond de telle façon que la projection axiale des fils passe par le centre de gravité du matériel.
3. Sur les réseaux de tuyauteries, prévoir des dispositifs de fixation par câbles détendus transversaux à intervalle maximal de 10 m et des dispositifs longitudinaux à intervalle maximal de 20 m, ou selon les limites imposées par la capacité des ancrages/câbles détendus. Les petits tuyaux peuvent être attachés rigidement à des tuyaux plus gros qui les retiendront, mais il ne faut pas faire l'inverse.
4. Orienter les câbles de fixation attachés au matériel suspendu au plafond pour qu'ils fassent environ 90^{o} entre eux (dans le plan), puis les attacher à la dalle du plafond de façon qu'ils fassent avec cette dernière un angle ne dépassant pas 45^{o}.
5. Un dégagement d'au moins 25 mm doit être prévu entre les dispositifs de protection parasismique et tout autre matériel et élément de service.
6. Ajuster les câbles de protection de telle façon qu'ils permettent le fonctionnement normal du système antivibratoire, mais sans être visiblement détendus.
7. Boulonner à la charpente tout matériel divers qui n'est pas isolé contre les vibrations.
8. Prévoir une inspection du système de protection parasismique par l'ingénieur professionnel. Prévoir un rapport écrit de l'ingénieur professionnel indiquant si l'installation du système parasismique est conforme aux recommandations. Le rapport doit indiquer que le système, comme installé, est conforme aux exigences du Code national du bâtiment applicables à l'endroit où il est installé.

FIN DU FASCICULE

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 CLAUSES GÉNÉRALES

1. Les clauses générales de la division 16, soient les sections 16-000N et suivantes font partie intégrante de la présente section.

1.2 GÉNÉRALITÉS

1. Tous les équipements de distribution doivent provenir d'un seul et même manufacturier (sectionneurs, panneaux de distribution et panneaux de dérivations) soit Cutler-Hammer, Siemens ou Schneider.
2. Les disjoncteurs seront installés dans les panneaux de dérivations, en usine, par le manufacturier, selon les indications aux plans.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 SECTIONNEURS

1. Fournir des sectionneurs sous coffret ACNOR type 1, pour les endroits secs et d'usage général, type 3 pour usage extérieur et type 4 pour endroits humides avec boîtier en acier inoxydable.
2. Les portes fusibles doivent être appropriés, sans adapteur, au type de fusibles exigé dans ce devis.
3. Les sectionneurs seront du type industriel, à enclenchement et déclenchement rapide avec la possibilité de verrouillage de la porte en position "fermée" ou "ouverte" par cadenas.
4. Les sectionneurs à 120/240V, 1 phase, 3 fils, à 120/208V, 3 phases, 4 fils et à 347/600V, 3 phases, 4 fils, seront munis d'un neutre solide.

2.2 FUSIBLES

1. L'Entrepreneur devra fournir et installer tous les fusibles nécessaires au fonctionnement normal des réseaux électriques.
2. Pour les moteurs, ils devront être de capacité maximum permise par le Code.
3. La capacité des fusibles sera déterminée d'après la capacité des conducteurs à protéger.
4. Pour les circuits d'éclairage et de services, les fusibles seront du type à action rapide.
5. Pour les circuits qui alimentent un moteur ou un transformateur, les fusibles seront du type à action temporisée.
6. Les fusibles 600V et moins, seront du type HRC forme 1, de classe J (600 ampères ou moins) et de classe L (600 à 6 000 ampères) de Brush Fuses Canada, GLE ou Gould Shawmut.

2.3 TRANSFORMATEURS

1. Transformateur noyé dans l'époxy.
2. Efficacité énergétique égale ou supérieure à la norme CSA C802.2 et TP-1.
3. Isolation de classe F avec un échauffement d'enroulement ne dépassant pas 115^{o}C.
4. Muni de quatre (4) prises de 2,5% dont deux (2) FCAN et deux (2) FCBN.
5. Muni d'oreilles pour installation au mur.
6. Impédance variant de 2% à 4% pour un transformateur monophasé et de 3% à 6% pour un transformateur triphasé.
7. Niveau de bruit suivant la capacité comme suit:
    1. 40 dB jusqu'à 9 kVA
    2. 45 dB jusqu'à 15 kVA.
8. Type ANN.
9. Isolation de classe H avec un échauffement d'enroulement ne dépassant pas 150oC.
10. Isolant diélectrique pouvant supporter une tension de 1.2kV.
11. Muni de 4 prises de 2,5% dont 2 FCAN et 2 FCBX.
12. Enroulements en cuivre.
13. Boîtier du type AMEEC 1 ou selon les indications, muni d'oeillets de levage et de panneaux amovibles à l'avant et sur les côtés ou installé dans le centre de distribution (selon les indications aux dessins).
14. Tension de tenue au choc de 10 kV BIL.
15. Impédance de 3% à 4% pour un transformateur monophasé et de 3% à 5% pour un transformateur triphasé.
16. Niveau de bruit suivant la capacité comme suit:
    1. 40 dB jusqu'à 9 kVA
    2. 45 dB de 10 à 50 kVA
    3. 50 dB de 51 à 150 kVA
    4. 55 dB de 151 à 300 kVA
    5. 60 dB de 301 à 500 kVA
17. Les transformateurs seront de DELTA, HAMMOND ou équivalent.

2.4 PANNEAUX DE DISTRIBUTION ET DE DÉRIVATION

1. Les panneaux auront les caractéristiques montrées aux plans, tels que tension, nombre de phases, disjoncteurs et de modèle encastré ou en saillie.
2. Tous les panneaux seront munis d'une serrure à clé; fournir deux (2) clés pour chaque panneau.
3. Un boîtier protégé contre les gicleurs.

4. Les barres omnibus seront en aluminium avec un neutre de 200%. Tous les disjoncteurs seront boulonnés aux barres.
5. Les garnitures et la porte doivent être finies à l'émail gris cuit au four. Les panneaux encastrés ne devront pas avoir de vis apparentes.
6. Tous les disjoncteurs devront être du type thermomagnétique.
7. Munir de dispositifs de verrouillage les disjoncteurs des circuits d'alarme incendie, d'éclairage de sécurité, d'éclairage de cages d'escalier, d'indicateurs lumineux de sortie et d'éclairage de nuit.
8. Tous les panneaux de dérivation doivent avoir un disjoncteur principal lorsqu'indiqué ou lorsqu'ils ne sont pas dans le même local que leur panneau source. Ce disjoncteur principal doit être du type non automatique, avec déclenchement shunt (sauf si indiqué autrement ou requis par le code d'avoir une protection thermomagnétique).
9. A 208V et à 240V, la capacité en court-circuit doit être de 10 000A symétriques RMS ou selon les indications aux dessins (le plus grand des deux).
10. A 600V, la capacité en court-circuit doit être de 18 000A symétrique RMS ou selon les indications aux dessins (le plus grand des deux).
11. Les disjoncteurs deux (2) et trois (3) pôles devront avoir un déclenchement commun.
12. Les panneaux de dérivations à 208V et à 240V seront comme suit :
    1. POW-R-LINE 1a de Cutler-Hammer
    2. NQOB de Square D
    3. NLAB ou HR7 de Siemens.
13. Les panneaux de dérivations à 347/600 V seront comme suit :
    1. POW-R-LINE 3a de Cutler-Hammer
    2. NF de Square D
    3. NDP7 ou CDP7 de Siemens.
14. Les panneaux de distribution à 208V, 240V et 600V seront comme suit : (l'Entrepreneur doit comprendre qu'un panneau de distribution est un panneau qui alimente, entre autres, des panneaux d'éclairage et des charges de force motrice)
    1. POW-R-LINE 4 DE Cutler-Hammer
    2. I-LINE de Square D
    3. SPP6 de Siemens.
15. Lorsqu'indiqué, les panneaux seront munis d'une barre de mise à la terre isolée, boulonnée sur une plaque isolante. La barre aura une capacité minimale de 225A.

2.5 CONTACTEURS

1. Tous les contacteurs seront du type électriquement commandés selon les indications aux dessins.
2. Tous les contacteurs seront munis de deux (2) contacts auxiliaires NO et de deux (2) contacts auxiliaires NF.
3. Monter les contacteurs dans un boîtier de type 1 d'ACNOR.

4. Le couvercle du boîtier des contacteurs sera muni des dispositifs requis, tels que lampes témoins, bouton-poussoirs, commutateur manuel-arrêt-automatique, etc., selon les indications aux dessins.
5. Le circuit de commande des contacteurs sera à 120V, sauf indications contraires. Le transformateur de commande sera monté dans le boîtier du contacteur.
6. Les contacteurs magnétiques servant à contrôler des circuits électriques alimentant des charges de chauffage, seront de la classe 8502 de Square D ou équivalent Allen-Bradley.
7. Les contacteurs magnétiques servant à contrôler des circuits d'éclairage seront de la classe 8903 de Square D ou équivalent Allen-Bradley.

2.6 PRISES DE COURANT

1. Les prises de courant seront du type industriel ultra robuste avec face en nylon.
2. Toutes les prises de courant installées dans des endroits publics seront de couleur blanche, tandis que celles installées dans les salles de mécanique et d'électricité, les dépôts, les garages et autres endroits similaires, seront de couleur brune.
3. Toutes les prises de courant raccordées sur un circuit d'urgence alimenté par un groupe électrogène seront de couleur rouge.
4. Toutes les prises de courant avec M.A.L.T.I. seront de couleur orange.
5. Lorsque plusieurs prises doivent être installées au même endroit, les regrouper dans des boîtes de sortie jumelées.
6. Seuls les raccordements à vis seront permis.
7. Les produits mentionnés le sont à titre de renseignements et n'excluent pas les fabricants et les modèles non mentionnés.
8. Spécifications
    1. Double 15A, 120V (5-15R): 5262-W
    2. Double 15/20A, 120V (5-20R): 5362-W
    3. Double 15A, 120V (5-15R) avec détection de fuite à la terre, classe "A", seuil de déclenchement de 5 mA, GFR5262WTR
    4. Double 15A, 120V (5-15R) avec mise à la terre isolée, IG5262 de couleur orange.
    5. Simple 30A, 120/240V (14-30R); HBL9430A
    6. Simple 50A, 120/240V (14-50R); HBL9450A
9. Les prises Hubbell et Leviton sont considérées comme de qualité équivalente.

2.7 INTERRUPTEURS

1. Les interrupteurs seront du type robuste (spec grade), à c.a., actionnés manuellement.
2. Tous les interrupteurs installés dans des endroits publics seront de couleur blanche, tandis que ceux installés dans les salles de mécanique et d'électricité, les dépôts, les garages et autres endroits similaires, seront de couleur brune.
3. Tous les interrupteurs raccordés sur un circuit d'urgence alimenté par un groupe électrogène seront de couleur rouge.

4. Lorsque plusieurs interrupteurs doivent être installés au même endroit, ils seront regroupés dans des boîtes de sortie jumelées.
5. Seuls les raccordements à vis sont permis.
6. Tous les interrupteurs doivent avoir une vis de mise à la terre de couleur verte, attachée à la bride de montage.
7. Tous les gradateurs seront du type à glissière avec position hors circuits; ils seront munis d'un filtre toroïdal et d'un circuit de compensation pour les tensions transitoires.
8. Les produits mentionnés le sont à titre de renseignements et n'excluent pas les fabricants et les modèles non-mentionnés.
9. Spécifications
    1. Simple 15A, 120V: HBL1201-W.
    2. Simple 15A, 347V : HBL 18201-ICN.
10. Interrupteur gradateur pour charges incandescentes:
    1. Lutron NT-600 (600W).
    2. Lutron NT-1000 (1000W).

2.8 PLAQUES DE RECOUVREMENT

1. Munir tous les dispositifs de filerie et toutes les boîtes de sortie de plaques de recouvrement.
2. Les plaques seront en tôle galvanisée pour les boîtes de sortie du type FS ou FD installées en saillie.
3. Dans tous les endroits publics et partout où les boîtes de sortie sont encastrées, les plaques seront en acier inoxydable fini satiné, type 302.
4. Lorsque les dispositifs de filerie sont groupés, fournir des plaques communes.
5. Les prises de courant doubles installées à l'extérieur seront munies de plaques de recouvrement en fonte d'aluminium à l'épreuve des intempéries, à deux (2) battants à ressort. Ces plaques seront fixées à une boîte du type FS au moyen de quatre (4) vis.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES TRANSFORMATEURS

1. Les transformateurs de 15kVA et moins seront installés au mur sur des profilés en "U" du type CANTRUSS. Les transformateurs de plus que 15 kVA seront installés au plancher ou suspendus, selon les indications aux dessins et devis.
2. La base de béton requise pour un transformateur au plancher relève de l'Entrepreneur général. Les coussins anti-vibrations relèvent de cette division.
3. Les transformateurs jugés trop bruyants seront remplacés.
4. Laisser autour des transformateurs un espace libre suffisant pour permettre la circulation d'air.

3.2 PANNEAUX

1. Pour tous les panneaux encastrés, prévoir deux (2) conduits de 25 mm (1 po) à partir du panneau jusqu'au plafond. Ces conduits doivent se terminer dans une boîte de jonction de dimensions minimales 300 x 300 x 100 mm (12 x 12 x 4 po).

3.3 IDENTIFICATION

1. Identifier les sectionneurs, les transformateurs, les panneaux, les contacteurs et les plaques de recouvrement des prises de courant selon les exigences de la section 16050.

FIN DU FASCICULE

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS 3

1.1. RÉFÉRENCE AUX CLAUSES GÉNÉRALES DU CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES GÉNÉRALES 3
1.2. APTITUDE DE L'ENTREPRENEUR 3
1.3. DÉNONCIATIONS 3
1.4. PORTÉE GÉNÉRALE 3
1.5. FASCICULES ADMINISTRATIVES CONNEXES 3
1.6. DÉVELOPPEMENT DURABLE 3
1.7. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS 4
1.8. AVIS À L'ENTREPRENEUR 4
1.9. ÉCHANTILLONS 4
1.10. APPAREILLAGE OFFERT 4
1.11. INSPECTION ET ESSAIS 5
1.12. INVENTAIRE 6
1.13. PLANS TELS QUE CONSTRUITS 6
1.14. ACCEPTATION PROVISOIRE 7
1.15. GARANTIE 7
1.16. ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL 8
1.17. DOCUMENTATION À FOURNIR 8
1.18. DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DE RECHANGE 9

PARTIE 2 – MATÉRIAUX 10

2.1. GÉNÉRALITÉS DU SYSTÈME 10
2.2. PANNEAU DE CONTRÔLE 11
2.2.1. DESCRIPTION D'ÉLÉMENTS DU PANNEAU DE CONTRÔLE 12
2.2.2. PANNEAU CENTRAL D'ALARME ET DE COMMANDE 14
2.2.2.1. Panneau de catégorie PM (capacité du système de petit à moyen) 16
2.2.2.2. Panneau de catégorie G (capacité du système grande) 16
2.3. DÉTECTEUR 16
2.3.1. DÉTECTEUR DE PRODUITS DE COMBUSTION 16
2.3.1.1. Ionisation du type adressable 16
2.3.1.2. Pour gaine de ventilation 17
2.3.1.3. À cellule photo-électrique 18
2.3.1.4. Linéaire à faisceau réfléchi 19
2.3.2. DÉTECTEURS THERMOSTATIQUES 19
2.3.3. DÉTECTEUR THERMOSTATIQUE ADRESSABLE 19
2.3.4. DÉTECTEURS THERMIQUES COMBINÉS 19
2.3.5. DÉTECTEURS THERMIQUES COMBINÉS ADRESSABLES 20
2.3.6. DÉTECTEURS D'INCENDIE MULTI-CAPTEUR ADRESSABLE 20
2.4. POSTE MANUEL DE TYPE ADRESSABLE 20
2.4.1. POSTE MANUEL À DOUBLE SIGNAL DE TYPE ADRESSABLE 20

2.4.2. POSTE MANUEL À SIGNAL SIMPLE DE TYPE ADRESSABLE 21
2.5. RELAIS ADRESSABLE 21
2.6. MODULE DE SURVEILLANCE 21
2.7. RÉSISTANCE DE FIN DE LIGNE 21
2.8. RELAIS DOUBLE VOLTAGE 21
2.8.1. TRANSFORMATEUR 22
2.8.2. BOÎTE DE JONCTION 22
2.9. ISOLATEUR DE COURT-CIRCUIT 22
2.10. ANNONCIATEUR 22
2.10.1. GRAPHIQUE 22
2.10.2. A CRISTAUX LIQUIDES 23
2.11. AVERTISSEURS 24
2.11.1. AVERTISSEURS SONORES 24
2.11.2. AVERTISSEURS VISUELS 24
2.11.3. AVERTISSEURS VISUELS AVEC KLAXON 25
2.12. INTERRUPTEUR DE BASSE TEMPÉRATURE 25
2.13. TÉLÉPHONE D'URGENCE 25
2.14. HAUT-PARLEUR 25
2.14.1. HAUT-PARLEUR À CÔNE (4 PO.) 25
2.15. PIÈCES DE RECHANGE 26
2.16. CÂBLAGE 26
2.16.1. CÂBLAGE À ISOLATION MINÉRALE 26

PARTIE 3 – EXÉCUTION 27

3.1. CÂBLAGE 27
3.1.1. CÂBLAGE BLINDÉ 27
3.2. CANALISATION 27
3.2.1. INSTALLATION 29
3.3. IDENTIFICATION 29
3.4. BOÎTIERS DES APPAREILS 30
3.5. MISE À LA TERRE 30
3.6. COULEUR DE FINITION 30
3.7. PEINTURE 30
3.8. MATÉRIEL DIVERS 30
3.9. MODE DE FONCTIONNEMENT 31
3.10. ALIMENTATION C.A. 31
3.11. ÉCHAFAUDAGES 31
3.12. AVERTISSEURS VISUELS AVEC KLAXON 31
3.13. INSTALLATION PHYSIQUE 32

N.B. : aucune table des matières pour les prescriptions spéciales.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1. RÉFÉRENCE AUX CLAUSES GÉNÉRALES DU CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES GÉNÉRALES

.1 Les cahiers des clauses administratives générales et des clauses administratives spéciales ainsi que les clauses particulières au contrat s'appliquent à tous les travaux et font partie de ce fascicule.

1.2. APTITUDE DE L'ENTREPRENEUR

Notamment l'entrepreneur doit :

.1 Être en règle avec la **loi sur les relations de travail dans l'industrie de la construction du Québec** concernant entre autres les conflits d'intérêt, les fraudes et collusions.

1.3. DÉNONCIATIONS

.1 Pour les informations portant sur la dénonciation de contrat, se référer au fascicule 01-000 Clauses particulières au contrat.

1.4. PORTÉE GÉNÉRALE

.1 Fournir les matériaux, échafaudages, outillage et main-d'œuvre nécessaires pour réaliser tous les travaux de ce fascicule et tel que montré sur les dessins annexés au présent cahier des charges.

.2 Exécuter les travaux de manière à ce qu'ils satisfassent parfaitement aux fins auxquelles ils sont destinés.

.3 Exécuter aussi les menus ouvrages qui, bien que non décrits aux documents du contrat, sont nécessaires pour compléter les travaux décrits.

1.5. FASCICULES ADMINISTRATIVES CONNEXES

.1 01-000 Clauses particulières au contrat
.2 01-352 Exigences LEED (lorsqu'applicable selon 01-000)
.3 01-355 Gestion des déchets de construction et de démolition
.4 01-362 Développement durable (lorsqu'applicable selon 01-000)
.5 01-561 Protection de l'environnement (lorsqu'applicable selon 01-000)

1.6. DÉVELOPPEMENT DURABLE

.1 Toutes les peintures, adhésifs, enduits, produits d'étanchéité et apprêts, utilisés à l'intérieur du système d'étanchéité, doivent être conformes aux exigences du fascicule 01-352 Exigences LEED (lorsqu'applicable selon 01-000) ou 01-362 Développement durable (lorsqu'applicable selon 01-000) pour les matériaux à faible émission.

1.7. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section **01-355 – Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition.**

.2 Placer les matériaux et les matériels désignés dangereux ou toxiques, y compris les tubes et les contenants usagés d'adhésif et de produit d'étanchéité, dans les zones ou les conteneurs destinés à recevoir les déchets dangereux.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.

.4 Maintenir le chantier propre et prévenir l'éparpillement et l'accumulation des déchets.

1.8. AVIS À L'ENTREPRENEUR

.1 Étant donné les exigences rigoureuses mentionnées, la Ville n'acceptera que des matériaux de toute première qualité ainsi que des soumissionnaires d'expérience et de compétence éprouvées.

.2 Les erreurs, omissions et imperfections qui se glisseraient dans les travaux faits par la Ville ou par des tiers ne serviront ni de discussions, ni de prétextes à des erreurs, omissions ou imperfections dans le travail de l'entrepreneur.

.3 Les composantes du système avertisseur d'incendie devront être approuvées au préalable par des laboratoires d'épreuves reconnus tels que L.A.C. (Laboratoire des Assureurs du Canada), l'ACNOR (Association Canadienne de Normalisation).

.4 L'installation du système répondra aux exigences des présentes prescriptions du Code canadien de l'électricité tel qu'amendé et approuvé par la province de Québec et le Code National du Bâtiment tel qu'amendé et approuvé par la province de Québec.

1.9. ÉCHANTILLONS

.1 Le soumissionnaire devra fournir sur demande du Directeur, au représentant de la Ville, un échantillon de chaque module ou composante mentionné dans ces prescriptions. Cet échantillon sera retourné au soumissionnaire après examen.

1.10. APPAREILLAGE OFFERT

.1 Sur demande du directeur, l'entrepreneur doit fournir tout document ou toute brochure donnant une description complète de l'appareillage offert, en particulier les caractéristiques techniques et les modes d'opération.

1.11. INSPECTION ET ESSAIS

.2 Les essais, ajustements et calibrages seront faits par l'entrepreneur au moyen d'instruments spécialisés en présence d'un représentant de la Ville et un représentant du manufacturier du système avertisseur d'incendie.

.3 Ces essais se font autant que possible pendant les heures régulières de travail à la Ville, soit 8 h 00 à 16 h 30, du lundi au jeudi inclusivement. L'entrepreneur fournit, à ses frais, tout

.4 l'appareillage requis pour effectuer ces essais, mais cet appareillage demeure la propriété de l'entrepreneur.

.5 Tous les raccordements de tout l'équipement (postes manuels, détecteurs, dispositifs d'échantillonnage de produits de combustion, contrôles, annonciateurs, etc.) seront vérifiés pour s'assurer :

a) que le système est installé suivant les plans et les présentes prescriptions;

b) que le système est installé suivant les exigences du manufacturier;

c) que les règles concernant les courants de surveillance sont respectées; à cette fin, chacun des fils reliés aux différents appareils (stations manuelles, détecteur thermique, détecteur de produits de combustion, avertisseur de débit, etc.) sera vérifié en le débranchant pour s'assurer de la continuité de la surveillance;

d) que les appareils seront vérifiés au point de vue fonctionnement; chaque station manuelle, détecteur thermique, détecteur de produits de combustion, dispositif d'échantillonnage de produits de combustion, avertisseur de débit, etc. seront opérés;

e) que chaque détecteur de produit de combustion sera calibré sur les lieux à partir du panneau de contrôle;

f) que les changements nécessaires pour se conformer aux articles a, b, c, d et e seront effectués par l'entrepreneur. L'assistance technique pour effectuer ces changements sera fournie par le manufacturier.

.6 Durant la période de cette vérification, effectuée par le manufacturier, l'entrepreneur-électricien devra mettre à la disposition du manufacturier un (1) électricien et un (1) apprenti. Avant de procéder aux travaux de vérifications, le manufacturier devra fournir une preuve d'assurance spécifique au projet d'une valeur de 1 000 000 $ concernant les dommages à la propriété et de 300 000 $ pour les blessures aux personnes en cours lorsqu'il effectue les essais, ajustements, calibrations et vérifications selon la norme ULC S537.

.7 Lorsque cette vérification sera terminée, le manufacturier devra faire parvenir à l'ingénieur, avant l'acceptation provisoire :

a) un certificat attestant que le travail a été effectué;

b) un registre complet de l'équipement et de la vérification sur deux (2) formules distinctes;

   i) la première inclura la quantité de panneaux, d'annonciateurs, de stations manuelles, de cloches, de détecteurs thermiques, de détecteurs de produits de combustion, de transpondeurs, etc., sur le projet;

   ii) la deuxième inclura :

      a) tout l'équipement décrit dans le paragraphe précédent (i) mais énuméré individuellement en indiquant l'emplacement de chacun des appareils, la date de l'inspection ainsi que toute déficience découverte lors de l'inspection ainsi que la date à laquelle la nouvelle inspection a eu lieu après les modifications;

      b) le voltage auquel chacun des détecteurs a été calibré pour référence future.

.8 Tous les frais nécessaires à cette inspection devront être inclus dans la soumission de l'entrepreneur.

1.12. INVENTAIRE

.1 L'entrepreneur doit garder un inventaire des pièces susceptibles de faire défaut ainsi que des équipements de rechange qui font normalement partie intégrante du système avertisseur d'incendie de façon qu'aucune réparation ne soit retardée par un manque de matériel, pas plus de vingt-quatre (24) heures, à partir du moment de l'appel de service.

1.13. PLANS TELS QUE CONSTRUITS

.1 Durant toute la période de chantier, l'entrepreneur doit noter sur des plans tous les équipements installés : détecteurs, des postes manuels, des cloches, boîtes de jonction, transpondeur, résistances de fin de ligne ou tout autre appareil dissimulé, etc. Il doit indiquer sur les plans, le parcours des câbles, le numéro d'identification de chaque câble, le numéro de point de chaque pièce d'équipement d'après la programmation, l'ordre de raccordement des appareils, les détails de raccordement dans chaque boîte de jonction. Ces plans sont transcrits proprement et de façon professionnelle sur papier "velum" La Ville fournit, sur demande, le papier "velum" avec plan de base. Une copie de ce ou ces plans fait partie intégrante des manuels d'entretien.

.2 L'entrepreneur doit aussi fournir un diagramme unifilaire du système avertisseur d'incendie corrigé en fonction du parcours du câble, les numéros des circuits d'alimentation 120 V c.a. utilisés ainsi que des notes explicatives transcrites sur papier "velum"

.3 Au parachèvement du projet et avant l'acceptation provisoire des travaux, l'entrepreneur remettra au directeur une série complète des plans sur papier "velum" ainsi que les copies de cette série accompagnant les manuels d'entretien.

.4 Les plans et les cahiers d'instructions seront soumis à l'approbation de l'ingénieur responsable du système avertisseur d'incendie.

.5 Le coût de la préparation de ces plans et cahiers d'instructions sera à la charge de l'entrepreneur.

.6 Si durant la période de garantie, l'entrepreneur est autorisé à modifier l'appareillage fourni, il devra donner à la Ville les détails de la modification avec dessins annotés, permettant à la Ville de tenir à jour le cahier d'instructions.

1.14. ACCEPTATION PROVISOIRE

.1 Lorsque l'entrepreneur aura complètement terminé les travaux du présent cahier des charges, il en avisera le directeur chargé du projet et obtiendra son autorisation de procéder aux essais d'acceptation provisoire.

.2 Le directeur ou son représentant procédera alors à une inspection générale de tous les travaux en présence de l'entrepreneur et assistera aux essais d'acceptation effectués par l'entrepreneur.

.3 Ces heures se feront autant que possible pendant les heures régulières de travail à la Ville, soit de 8 h 30 à 16 h 30, du lundi au jeudi inclusivement. L'entrepreneur fournira, à ses frais, tout l'appareillage requis pour effectuer ces essais, mais cet appareillage demeurera la propriété de l'entrepreneur.

.4 Si les travaux sont conformes en tout point au cahier des charges, le directeur recommandera alors l'acceptation provisoire.

.5 Dans les cas contraires, une liste de déficiences sera remise à l'entrepreneur et celui-ci sera tenu de faire tous les correctifs nécessaires.

.6 Lorsque toutes les déficiences auront été corrigées, le directeur ou son représentant procédera à une nouvelle inspection et l'entrepreneur devra refaire les essais d'acceptation en tout ou en partie selon ce que le directeur jugera à propos en considération de la nature des déficiences constatées.

1.15. GARANTIE

.1 La période de garantie sera de douze (12) mois à partir de l'acceptation provisoire des travaux et s'appliquera à toutes et chacune des pièces de l'appareillage ainsi qu'à la main-d'œuvre nécessaire pour remettre l'équipement en bon état, nonobstant toute clause de garantie coutumière du fournisseur à cet égard.

.2 L'entrepreneur a la responsabilité totale de l'entretien du système durant la période de garantie. Toute réparation doit être complétée dans les quatre (4) heures suivant tout appel téléphonique au sujet d'une panne ou d'une défectuosité du système. L'entrepreneur s'engage en plus à remettre, dans les sept (7) jours qui suivent, au directeur, un rapport écrit qui contient, au minimum, les détails suivants :

a) la nature de la panne;

b) la description des causes de la panne;

c) la description des effets de la panne;

d) la liste des pièces remplacées et/ou des éléments ayant requis un réglage;

e) la date et l'heure auxquelles l'entrepreneur a été avisé de la panne;

f) l'heure et l'arrivée du dépanneur;

g) la date et l'heure auxquelles le système a été remis en opération normale.

.3 Durant cette période de garantie, l'entretien et la réparation du système par l'entrepreneur doivent être faits en présence du directeur.

.4 Les pièces fournies par l'entrepreneur en remplacement des pièces défectueuses bénéficient, à partir de leur réception, d'une garantie de l'entrepreneur identique à celle prévue pour la fourniture initiale.

.5 Si des réparations importantes sont nécessitées par suite de vices de construction ou d'imperfection dans les matériaux, le délai de garantie est prolongé d'une durée égale à celle du temps nécessaire pour de telles réparations.

1.16. ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL

.1 L'entrepreneur aura la responsabilité d'entraîner le personnel de la Ville, avant l'acceptation provisoire des travaux. L'entrepreneur devra fournir à l'ingénieur toute la documentation exigée à l'article "Documentation à fournir" dix (10) jours de calendrier précédant la séance d'information dans le but de préparer le personnel de la Ville de Montréal avant les séances d'information.

.2 L'entrepreneur doit donner douze (12) heures de formation continue sur le fonctionnement, la programmation, l'utilisation des commandes des systèmes avertisseurs d'incendie (panneau de contrôle, poste d'alarme et de commande auxiliaire, etc.). Cette formation se donnera sur les lieux de l'installation du panneau. Les heures de formation non utilisées seront créditées par la Ville à la fin du contrat.

.3 L'entrepreneur doit soumettre à l'ingénieur, pour approbation, un programme de formation du personnel d'entretien et du personnel de la Ville.

.4 Le temps de déplacement de l'entrepreneur n'est pas inclus dans les heures de formation.

.5 Ces cours de formation se donnent pendant les heures régulières de travail à la Ville, soit de 8 h 30 h à 12 h 00 et de 13 h 00 à 15 h 30 du lundi au jeudi inclusivement et sont donnés en français.

1.17. DOCUMENTATION À FOURNIR

.1 L'entrepreneur doit fournir à l'ingénieur chargé de l'implantation du système avertisseur d'incendie :

.Dessins d'exécution et d'assemblage

a) sept (7) copies des dessins d'exécution et d'assemblage de chaque pièce d'équipement, de préférence en français;

Cahiers d'instruction

b) sept (7) copies des cahiers d'instructions, de préférence en français;
Ces cahiers comprendront une description des appareils et accessoires, la méthode d'installation, le mode d'emploi, une description de la théorie du fonctionnement, un guide d'entretien.

Ces cahiers comprendront aussi une copie du programme compilé par ordinateur démontrant toutes les fonctions du système installé, en plus de donner le message de localisation de chaque appareil dans les systèmes. La localisation dans le panneau et des données sur la programmation de chaque module du système installé doit y être incluse.

Ces cahiers d'instructions seront recouverts d'une couverture rigide et seront à anneaux. Le format des feuilles sera de 8 1/2 " X 11".

Certificat d'inspection

c) Sept (7) copies du certificat d'inspection et du registre en référence à l'article sur les essais et inspection.

Plans tel que construits de l'installation

d) une (1) série des plans tels que construits ainsi que les copies de cette série accompagnant les cahiers d'instructions où chaque dessin est inséré dans une feuille en polypropylène antireflet (épaisseur.005 ") à trois trous. Ces feuilles se retrouvent à la fin de la couverture rigide. Il y a donc une (1) série des plans tels que construits originale et sept (7) copies de cette série.

Les plans de l'installation tel que construite sur fichiers de dessins AUTOCAD avec les types de caractères « font » utilisés. Les dessins pourront être fournis sur une ou plusieurs supports informatiques.

e) ainsi que toute autre documentation exigée dans ce fascicule.

1.18. DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DE RECHANGE

.1 L'entrepreneur devra pouvoir garantir la disponibilité des pièces de rechange pour toutes les parties des systèmes fournis pour une période d'au moins dix (10) ans des travaux. Les pièces de rechange devront être disponibles au Canada, de préférence à Montréal.

PARTIE 2 – MATÉRIAUX

2.1. GÉNÉRALITÉS DU SYSTÈME

.1 L'entrepreneur devra fournir un système avertisseur d'incendie du type adressable et soumis à une surveillance électronique constante, répondant aux exigences des présentes prescriptions.

.2 L'équipement et les accessoires pour ce système devront être, de préférence, fournis par un seul manufacturier. Pour le bon fonctionnement du système, l'entrepreneur pourra utiliser l'équipement de plusieurs manufacturiers mais avec l'autorisation spécifique du directeur.

.3 Le système avertisseur d'incendie à **une étape** du type adressable sera conçu de telle façon que l'opération de n'importe lequel des détecteurs automatiques ou poste manuel déclenchera au panneau de contrôle un signal d'alarme générale.

.4 Le système avertisseur d'incendie à **deux étapes** fonctionnera sous le principe à signal double selon un horaire déterminé. En dehors de cet horaire, lorsqu'il n'y a plus la présence d'une brigade d'incendie, le système avertisseur d'incendie s'enclenchera automatiquement sous le principe à signal simple. Pour remettre le système en mode de fonctionnement à signal double, un membre de la brigade doit activer un bouton localisé au panneau.

.5 Le système avertisseur d'incendie du type adressable utilise la technique de multiplexage de point d'alarme sur un réseau bifilaire. Le panneau de contrôle, basé sur la technologie des microprocesseurs communique de façon bidirectionnelle avec les différents dispositifs adressables qui sont reliés sur le réseau bifilaire.

.6 Les dispositifs adressables d'alarme peuvent être branchés n'importe où sur le réseau bifilaire quel que soit leur adresse et sans avoir à suivre de règle hiérarchique.

.7 Le réseau bifilaire du système formera une boucle fermée (classe A) de sorte qu'un seul bris ou une seule faute à la terre sur le câblage n'entraîne pas une perte de communication de dispositifs adressables par le panneau de contrôle.

.8 Le câblage du réseau bifilaire entrant dans un dispositif adressable ne doit pas ressortir dans le même conduit ou le même câble.

.9 Le système sera conçu pour pouvoir supporter sur son réseau bifilaire de détection un nombre suffisant d'isolateurs de court-circuit.

.10 La signalisation lumineuse du système sera incorporée à chaque module respectif du panneau de contrôle et le tout protégé par une porte vitrée avec serrure à clé.

.11 La signalisation auditive sera assurée par un système de communication d'urgence et de téléphone d'urgence pour pompier. Le système de communication est à double canal et permet d'envoyer des messages d'évacuation au secteur désiré tout en permettant de façon simultanée d'envoyer des signaux différents d'évacuation dans les autres secteurs

.12 Le système avertisseur d'incendie du type adressable peut contrôler les relais adressables suivant différentes séquences d'opération.

.13 Le système sera sous surveillance électrique constante, en conséquence, toute modification susceptible d'entraver son fonctionnement tel que : toute ouverture, trifouillage ou mise à la terre provenant du câblage ou toute autre défectuosité de cette nature actionnera un signal de défectuosité d'un ton distinctif au panneau de contrôle sans toutefois causer de fausses alarmes.

.14 Toutes les composantes, fixées sur une platine ou un circuit imprimé, devront être accessibles sans difficulté. Un numéro inscrit sur les plans et sur la platine de montage permettra de les identifier, et les circuits électriques seront identifiés à l'aide de couleurs ou de numéros à défaut de cette identification.

.15 Le panneau de contrôle devra offrir toutes les facilités pour une expansion ou amélioration future ne nécessitant aucune modification majeure à l'installation de base.

.16 Le panneau de contrôle du système avertisseur d'incendie doit être muni d'un circuit électronique empêchant une décharge complète des accumulateurs.

2.2. PANNEAU DE CONTRÔLE

.1 Le panneau de contrôle peut s'intégrer dans un ou plusieurs boîtiers. Un des boîtiers constitue le poste central d'alarme et de commande.

.2 Le panneau de contrôle est composé de :

a) Logiciels

.1 Tous les logiciels sur mémoire programmable nécessaires à l'opération du système et qui permettent entre autre les opérations suivantes :

1. génération des signaux nécessaires pour actionner les cloches et klaxons à selon la norme ISO-8201 pour l'alarme générale, ou les haut-parleurs pour les signaux d'alerte et d'alarme générale selon le cas ;

2. exercice d'évacuation;

3. programmation de la signalisation et des fonctions auxiliaires selon les besoins de l'usager.

b) Modules

1. Un nombre minimal de modules récepteurs de zone d'alarme pour les circuits contenant les dispositifs du type adressable.

2. Un nombre suffisant de modules de commande de signalisation sonore.

3. Un nombre suffisant de modules d'alimentation principale.

4. Un nombre suffisant de modules d'alimentation secondaire composée d'un chargeur de batterie et d'un panneau de distribution. La capacité de cette alimentation sera calculée par le manufacturier et elle doit être suffisante pour opérer tout le système en pleine charge.

   L'entrepreneur doit joindre les graphiques et les dessins indiquant les calculs de la capacité du bloc d'alimentation.

c) Des accumulateurs de réserve pour une capacité de vingt-quatre (24) heures en état de surveillance et une (1) heure en état d'alarme.

d) Relais

1. Six (6) relais non dérivables qui sont activés respectivement par les alarmes suivantes :

   - alarme générale;
   - signal de première étape (lorsque système à deux étapes) ;
   - panne du système;
   - alarme gicleur (lorsqu'il y a un réseau de gicleurs);
   - trouble gicleur (lorsqu'il y a un réseau de gicleurs);
   - pompe incendie en marche (lorsqu'il y a une pompe incendie);
   - trouble pompe incendie (lorsqu'il y a une pompe incendie).

   Ainsi que tous les autres modules non spécifiés, mais requis pour l'opération complète du système.

2 .1 Un (1) relais dérivable qui est activé par l'alarme générale. Ce relais fournit une indication aux systèmes de ventilation que le système avertisseur d'incendie est en état d'alarme générale.

.2 Le panneau de contrôle doit être fourni avec logiciel qui permet la programmation et la modification du programme ainsi que cinq (5) copies du manuel d'entretien du logiciel.

2.2.1. DESCRIPTION D'ÉLÉMENTS DU PANNEAU DE CONTRÔLE

a) .1 L'affichage alphanumérique se compose d'un écran à cristaux liquides à haut contraste, ou d'un écran à cristaux liquides à haut contraste combiné à un affichage à diodes électroluminescente. L'affichage devra être conforme à la norme ULC 527-99. En plus, il doit être indiqué le nombre de composants en alarme, le nombre de composants supervisés actifs et le nombre de panne.

.2 Le clavier permet d'effectuer les entrées relatives à la programmation sur place et le contrôle des messages apparaissant sur l'affichage. Dans le cas du panneau MXL, le manufacturier **doit fournir le logiciel de programmation.**

.3 La console de commande signale de façon auditive et visuelle une activité relative à un dispositif adressable.

.4 S'il se produit une véritable alarme durant un exercice d'évacuation, les fonctions auxiliaires fonctionneront normalement et une alarme sera transmise à la centrale de surveillance de la Ville de Montréal.

b) .1 Le logiciel générera des signaux d'alarme générale sera tel que défini à la norme ISO8201 Acoustique signal sonore d'évacuation d'urgence.

.2 Le logiciel qui permet d'effectuer un exercice d'évacuation est conçu de façon à actionner la signalisation de l'édifice tel que défini à la norme ISO8201 sans affecter les fonctions auxiliaires et sans transmettre d'alarme à la centrale de surveillance de la Ville de Montréal.

.3 S'il se produit une véritable alarme durant un exercice d'évacuation, les fonctions auxiliaires fonctionneront normalement et une alarme sera transmise à la centrale de surveillance de la Ville de Montréal.

c) Le nombre de dispositifs adressables ne doit pas charger plus de 80 pour cent la capacité de charge nominale de points adressables du circuit. Par exemple, un circuit qui a une capacité de charge nominale de cinquante (50) points adressables ne doit pas comporter plus de treize (13) dispositifs adressables qui ont chacun une charge individuelle de trois (3) points adressables.

d) Les circuits des amplificateurs ne doivent pas être chargés à plus de soixante-quinze (75) pour cent de leur puissance nominale. Par exemple, un amplificateur qui a une puissance nominale de soixante-quinze (75) watts ne doit pas activer plus de cinquante-six (56) haut-parleurs de 1 watt.

e) .1 Le module d'alimentation secondaire comprendra un chargeur automatique d'accumulateur et un nombre suffisant d'accumulateurs de secours.

.2 L'accumulateur de secours sera composé d'éléments à électrolyte gélatineuse et devra être du type scellé.

.3 Le nombre d'accumulateurs de secours devra être suffisant pour opérer le système lors de panne d'alimentation c.a. pour une période d'au moins vingt-quatre (24) heures sous des conditions de surveillance plus une (1) heure minimum en condition d'alarme.

.4 Toute panne électrique au panneau de contrôle devra être suivie d'un transfert automatique aux accumulateurs de réserve sans déclencher une alarme.

.5 Le système d'alimentation d'urgence devra être aussi muni d'un chargeur automatique à deux (2) taux pour maintenir la condition de charge des accumulateurs.

.6 Lorsque le courant est établi, les accumulateurs doivent être rechargés dans les douze (12) heures suivant le retour à la normale et prêts à affronter une autre panne d'alimentation dans les conditions précitées.

f) Le module de dépannage du système affiche les déficiences qui peuvent survenir dans le système. Le guide complet de dépannage permet d'interpréter ces codes et donne une information complète sur le moyen d'y remédier.

2.2.2. PANNEAU CENTRAL D'ALARME ET DE COMMANDE

.1 La porte et le cadre doivent être en acier.

.2 Un dessin de la disposition de la façade du boîtier du panneau central d'alarme et de commande sera soumis à l'ingénieur pour approbation. Toute modification sera exécutée sans frais supplémentaires pour la Ville de Montréal.

.3 Ce boîtier doit contenir :

a) .1 Une console de commande du système composée d'une unité de contrôle principal, d'une imprimante (pour panneau de catégorie G seulement) qui permet l'écriture en français et d'un affichage alphanumérique qui permet l'affichage en français, d'un clavier de commandes à touches à effleurement.

.2 L'affichage alphanumérique se compose d'un écran à cristaux liquides à haut contraste, de huit lignes de 28 caractères permettant la visualisation de huit événements sur le même afficheur ou d'un écran à cristaux liquides à haut-contraste combiné à un affichage à diodes électroluminescente. En plus, il doit être indiqué le nombre de composants en alarme, le nombre de composants supervisés actifs et le nombre de panne.

.3 Le clavier permet d'effectuer le contrôle des messages apparaissant sur l'affichage.

.4 L'imprimante (pour panneau de catégorie G seulement) permet d'obtenir entre autre, une copie sur papier des activités relatives aux dispositifs adressables, ainsi que celles relatives à la commande du panneau de contrôle.

.5 La console de commande signale de façon auditive et visuelle une activité relative à un dispositif adressable.

b) Une clé qui permet le déclenchement de l'alarme générale avec un D.E.L. qui indique son activation. La clé nécessaire pour opérer le déclenchement sera la même que celle nécessaire pour opérer les postes manuels.

c) .1 Lorsqu'un réseau de téléphone et/ou un réseau de haut-parleur est demandé, les boutons de contrôle supplémentaires sont exigés :

- mettre les avertisseurs sonores sous silence;
- mettre le ronfleur de défectuosité sous silence;
- dériver les contrôles auxiliaires;
- remettre le système à la normale (reset) par un interrupteur.
- mettre les haut-parleurs sous silence (signalisation silence) ;
- faire un exercice d'évacuation (exercice d'évacuation) ;
- remettre le système à la normale (reset) par un interrupteur (remise en marche) ;
- annuler l'évacuation automatique (annulation évacuation automatique) ;
- désélectionner des haut-parleurs (déselect. haut-parleurs) ;
- appel général ;
- remettre le système en mode de fonctionnement à signal double selon un horaire déterminé.

.2 Pour chaque bouton de contrôle précédemment énuméré, il doit correspondre un voyant qui indique l'activation du bouton.

d) .1 Des boutons de contrôle manuel tel que décrit dans les prescriptions spéciales.

.2 Faire un exercice d'évacuation.

.3 Pour chaque bouton de contrôle précédemment énuméré, il doit correspondre un voyant qui indique l'activation. Une clé permet de verrouiller l'ensemble des boutons de la clé.

e) Quatre boutons de contrôle auxiliaire supplémentaires pour usage futur avec un voyant correspondant.

f) Des voyants qui donnent les informations suivantes :

1. Voyant vert pour indiquer que l'alimentation principale (120 V c.a.) est disponible (en circuit).

2. Voyant vert pour indiquer que le système fonctionne à partir de l'alimentation provenant des accumulateurs de réserve (en circuit de secours).

3. Voyant ambre pour indiquer que l'alimentation provenant des accumulateurs de réserve est défectueuse (panne de courant de secours).

4. Voyant ambre pour indiquer une mise à la terre (défaut terre).

5. Voyant ambre pour indiquer une défectuosité du système. Ce voyant doit rester allumé même après avoir mis le ronfleur de défectuosité sous silence (système panne).

6. Voyant ambre pour indiquer que la signalisation est arrêtée.

7. Voyant ambre pour indiquer une défectuosité provenant d'un panneau indicateur à distance (défaut indicateur à distance).

8. Voyant rouge pour indiquer que la signalisation est active pendant une (1) minute (signaux actifs 1 minute).

9. Voyant rouge pour indiquer l'appel d'un téléphone (appel d'un téléphone) lorsqu'un réseau de téléphone est demandé.

10. Voyant ambre pour indiquer une panne sur le réseau de téléphone lorsqu'un réseau de téléphone est demandé.

11. Voyant rouge pour indiquer l'arrêt des signaux du microphone (arrêt de signaux microphone) lorsqu'un réseau de haut-parleur est demandé.

g) Des boutons de sélection des téléphones d'urgence lorsqu'un réseau de téléphone est demandé. Pour chaque bouton, il doit correspondre un voyant qui indique que le bouton est activé et un voyant de défectuosité.

h) Des boutons de sélection des haut-parleurs lorsqu'un réseau de haut-parleur est demandé. Pour chaque bouton, il doit correspondre un voyant qui indique que le bouton est activé et un voyant de défectuosité.

i) Un combiné téléphonique lorsqu'un réseau de téléphone est demandé.

j) Un microphone de haut-parleur lorsqu'un réseau de haut-parleur est demandé.

2.2.2.1. Panneau de catégorie PM (capacité du système de petit à moyen)

.1 Les panneaux doivent être fournis :
avec les équipements pour une configuration minimale de 159 détecteurs et 159 modules ;
avec un port d'imprimante ;
avec un logiciel de programmation ou les autorisations pour accéder à la programmation.

.2 Les panneaux de catégorie PM sont des modèles suivants :
Modèle QS4 du manufacturier Edwards, NFS320 du manufacturier Notifier ou MXL du manufacturier Siemens.

2.2.2.2. Panneau de catégorie G (capacité du système grande)

.1 Les panneaux de catégorie G sont des modèles suivants :

.2 Modèle EST3 du manufacturier Edwards, NFS2-3030 du manufacturier Notifier ou XLS du manufacturier Siemens.

2.3. DÉTECTEUR

2.3.1. DÉTECTEUR DE PRODUITS DE COMBUSTION

2.3.1.1. Ionisation du type adressable

.1 Le détecteur de produits de combustion à ionisation du type adressable fonctionnera selon le principe d'ionisation de l'air ambiant par source radioactive et sera actionné par la présence de particules solides ou de gaz résultant d'une combustion.

.2 Il aura deux (2) chambres d'ionisation. Une de ces chambres servira de référence, laquelle compensera pour tout changement d'humidité et de pression atmosphérique. L'autre sera une chambre d'analyse qui donnera l'alarme, s'il y a lieu.

.3 La source radioactive sera inoffensive pour le personnel préposé à l'entretien ainsi que pour toute personne présente dans les pièces où les détecteurs seront installés et entreposés. À cette fin, les détecteurs seront conformes aux normes de l'Énergie Atomique du Canada sur l'utilisation des produits radioactifs et ne devront pas nécessiter l'obtention de permis ou licence lors de leurs manipulations.

.4 L'opération de n'importe quel détecteur de produits de combustion transmet immédiatement un signal qui déclenchera un signal d'alarme au panneau de contrôle.

.5 La tête du détecteur est du type enfichable qui verrouille par torsion et comprend des circuits imprimés d'alarme ainsi que les deux (2) chambres d'ionisation.

.6 La base utilisera des contacts autonettoyants pour la fiabilité et sera directement interchangeable avec celles d'autres détecteurs enfichables compatibles.

.7 La base du détecteur possédera au moins une diode photoémettrice indicatrice d'alarme et un étage de pilotage pour une diode photoémettrice indicatrice à distance, un relais auxiliaire ou toute autre opération auxiliaire opérant à 24 VCC. La diode photoémettrice indicatrice d'alarme est activée et reste activée lorsque le détecteur est en alarme.

.8 Ce détecteur devra être conçu de façon à ce qu'un court-circuit ou une mise à la terre accidentelle dans le câblage des lampes indicatrices à distance, n'empêchera pas le détecteur de déclencher une alarme et ne provoquera pas de fausse alarme.

.9 Les détecteurs du type plafond devront pouvoir être installés sur des boîtes octogonales de 4 pouces, sinon, des adaptateurs devront être fournis avec chaque détecteur pour pallier à cet inconvénient. Ces adaptateurs devront avoir un fini de la même couleur que le détecteur de produits de combustion si celui-ci l'excède.

.10 Chaque détecteur doit réagir à la scrutation effectuée par le panneau de contrôle en indiquant le type de détecteur auquel il appartient pour signaler toute substitution par un autre type de détecteur. Le panneau de contrôle doit continuer de fonctionner même s'il y a une disparité entre le dispositif installé et le dispositif programmé tout en indiquant cette disparité. Chaque détecteur doit réagir à la scrutation effectuée par le panneau de contrôle en indiquant son état (normal, en panne, nécessite une maintenance, alarme), son niveau de sensibilité, son adresse. Ces informations sont traitées par le panneau de contrôle.

.11 Les détecteurs seront de la série SIGA-IS de la compagnie Edwards ou FSI-851A de la Compagnie Notifier ou le ILI-1C de Siemens.

2.3.1.2. Pour gaine de ventilation

.1 Le détecteur de produits de combustion pour gaine de ventilation sera en tout point semblable au détecteur de produits de combustion du type adressable décrits à l'article 2.5 sauf qu'il sera monté dans une chambre d'échantillonnage conçue et approuvée à cet effet. Cette chambre d'échantillonnage comportera deux (2) tubes disposés de façon qu'un échantillon continu d'air soit pris dans la gaine de ventilation.

.2 La présence de produits de combustion dans la chambre d'échantillonnage déclenchera une alarme. Les détecteurs devront opérer normalement pour des vitesses d'air comprises entre 300 et 4000 pieds par minute dans la gaine de ventilation. La lampe rouge d'indication d'alarme sera située sur la face extérieure de la chambre d'échantillonnage.

.3 La longueur et l'emplacement des tubes d'échantillonnage seront déterminés en collaboration avec l'entrepreneur du système de ventilation.

.4 Les tubes d'échantillonnage seront de longueur suffisante pour traverser complètement la gaine de ventilation. L'extrémité du tube d'échantillonnage opposée au détecteur de produits de combustion sera fermée à l'aide du capuchon fourni par le manufacturier du détecteur.

L'entrepreneur devra s'assurer qu'aucun trou du tube d'échantillonnage ne soit à l'extérieur de la gaine de ventilation et que les ouvertures autour des tubes d'échantillonnage soient bien scellées. Un accès de 12 " X 12 " sera pratiqué par l'entrepreneur du présent fascicule à proximité du détecteur de produits de combustion pour faire l'entretien.

.5 Le détecteur de produits de combustion pour gaine de ventilation du type adressable est du modèle SIGA-SD de Edwards ou FSP851A avec boîtier DNRA de Notifier ou AD2-XHR de Siemens avec chambre d'échantillonnage, tubes d'échantillonnage de longueur suffisante, capuchon.

.6 Le détecteur de produits de combustion pour gaine de ventilation du type adressable est composé du détecteur de produits de combustion pour gaine de ventilation précédemment décrit avec tube d'échantillonnage et d'une base adressable.

2.3.1.3. À cellule photo-électrique

.1 Le détecteur du type adressable de produits de combustion à cellules photoélectriques combine une diode photoémettrice (DPE) à semi-conducteurs et une diode photocaptrice, disposées dans une chambre de détection à labyrinthe et fonctionne sur le principe de la photodiode avec dispersion de la lumière.

.2 La présence continue de fumée dans la chambre de détection du détecteur déclenchera un signal d'alarme au panneau de contrôle. L'opération de n'importe quel détecteur de produits de combustion à cellules photoélectriques transmet immédiatement un signal d'alarme qui déclenchera un signal d'alarme au panneau de contrôle. La tête du détecteur est du type enfichable qui verrouille par torsion. La base utilisera des contacts autonettoyants pour la fiabilité et sera directement interchangeable avec celles d'autres détecteurs enfichables compatibles.

.3 De plus, la base du détecteur possédera au moins une diode photoémettrice (L.E.D.) indicatrice d'alarme et un étage de pilotage pour une diode photoémettrice (L.E.D.) indicatrice à distance, un relais auxiliaire ou toute autre opération auxiliaire opérant à 24 VCC. La diode photoémettrice indicatrice d'alarme est activée et reste activée lorsque le détecteur est en alarme.

.4 Ce détecteur devra être conçu de façon à ce qu'un court-circuit ou une mise à la terre accidentelle dans le câblage des diodes photoémettrices (L.E.D.) indicatrices à distance, n'empêchera pas le détecteur de déclencher une alarme et ne provoquera pas de fausse alarme.

.5 Les détecteurs du type plafond devront pouvoir être installés sur des boîtes octogonales de quatre (4) pouces, sinon des adaptateurs devront être fournis avec chaque détecteur pour pallier à cet inconvénient. Ces adaptateurs devront avoir un fini de la même couleur que le détecteur de produits de combustion si celui-ci l'excède.

.6 Chaque détecteur doit réagir à la scrutation effectuée par le panneau de contrôle en indiquant le type de détecteur auquel il appartient pour signaler toute substitution par un autre type de détecteur. Le panneau de contrôle doit continuer de fonctionner même s'il y a une disparité entre le dispositif installé et le dispositif programmé tout en indiquant cette disparité.

.7 Chaque détecteur doit réagir à la scrutation effectuée par le panneau de contrôle en indiquant son état (normal, en panne, nécessite une maintenance, alarme), son niveau de sensibilité, son adresse, ces informations sont traitées par le panneau de contrôle.

.8 Le détecteur du type adressable de produits de combustion à cellules photoélectriques est du modèle SIGA-PS Edwards ou FSP-851A de Notifier ou HFP-11C de Siemens.

2.3.1.4. Linéaire à faisceau réfléchi

.1 Le détecteur linéaire de fumée doit au préalable recevoir l'approbation du directeur et est du modèle :
EC-50R couvrant de 15' à 160' de Edwards
EC -100 R couvrant de 160' à 330' de Edwards
Ou PBA-1191 de Siemens ou FSB-200A de Notifier

2.3.2. DÉTECTEURS THERMOSTATIQUES

.1 Le détecteur thermostatique avec dispositifs sensibles à une température fixe sera du type utilisant un métal fusible à action rapide. Lorsque la température atteint une température prédéterminée, le métal fusible se dissout et relâche une tige phénolique sous pression d'un ressort. Cette dernière permettre le déclenchement de l'alarme-incendie.

.2 Ce détecteur devra être approuvé pour protéger une superficie minimum de 900 pieds carrés. Il devra se monter facilement sur une boîte octogonale standard de 4 pouces.

.3 Le détecteur thermostatique à 135oF avec contact normalement ouvert est du modèle 5603 de Notifier ou SIGA283 B-PL de Edwards ou CDT-135F de Siemens.

.4 Le détecteur thermostatique à 195oF avec contact normalement ouvert est du modèle 5604 de Notifier ou SIGA284 B-PL de Edwards ou CDT-200Fde Siemens.

2.3.3. DÉTECTEUR THERMOSTATIQUE ADRESSABLE

.1 Le détecteur thermostatique adressable à 190 o F avec contact normalement ouvert est du modèle FST-851HA de Notifier ou SIGA284B-PL de Edwards ou CDT-200F/HTRI-M de Siemens.

.2 Ils devront se monter facilement sur des boîtes octogonales standard de 4 pouces.

.3 Le détecteur thermostatique adressable à 135oF avec contact normalement ouvert est du modèle FST-851A du manufacturier Notifier ou SIGA-HFS de Edwards ou HFPT-11 de Siemens.

2.3.4. DÉTECTEURS THERMIQUES COMBINÉS

.1 Les détecteurs thermiques combinés fonctionneront sur le principe des détecteurs thermo vélocimétriques et sur le principe des détecteurs thermostatiques déjà décrits. Ils devront être sensibles à un taux d'élévation de température égale ou supérieure à 15 degrés Fahrenheit par minute. L'élément thermo vélocimétrique de chaque détecteur devra pouvoir

protéger une surface minimum de 2500 pieds carrés.

.2 La portion thermostatique des détecteurs thermiques combinés devra répondre à l'article 2.3.2 des présentes prescriptions normalisées.

.3 Le détecteur thermique combiné avec température fixe à 135oF est du modèle 5601 de Notifier ou 281 B-PL de Edwards ou CDT-135R de Siemens.

.4 Le détecteur thermique combiné avec température fixe à 195oF est du modèle 5602 de Notifier ou 282 B-PL de Edwards ou CDT-200R de Siemens.

2.3.5. DÉTECTEURS THERMIQUES COMBINÉS ADRESSABLES

.1 Le détecteur thermique combiné adressable avec température fixe à 135oF est composé d'un détecteur thermique combiné et d'un module de surveillance.

.2 Ils devront se monter facilement sur des boîtes octogonales standard de 4 pouces.

.3 Le détecteur thermique combiné adressable avec température fixe à 135oF pourra couvrir une superficie de 2500 pieds carrés est du modèle FST-851RA de Notifier ou SIGA-HRS de Edwards ou HFPT-11 de Siemens.

2.3.6. DÉTECTEURS D'INCENDIE MULTI-CAPTEUR ADRESSABLE

.1 Les détecteurs d'incendie photo thermique adressable sont composés d'un dispositif de détection thermique et d'un dispositif de détection photoélectrique.

.2 Le détecteur FAPT-851A du manufacturier Notifier, SIGA-PHS du manufacturier Edwards ou HFP-11 du manufacturier Siemens.

2.4. POSTE MANUEL DE TYPE ADRESSABLE

.1 Les postes manuels du type adressable devront être en métal émaillé rouge pour montage semi-encastré. Leur devant aura des lignes modernes et pourra être ouvert sur charnières. Les leviers en position normale devront se confondre avec les couvercles. Toutes les inscriptions sur les postes manuels seront rédigées en français et en anglais.

2.4.1. POSTE MANUEL À DOUBLE SIGNAL DE TYPE ADRESSABLE

.1 Les postes manuels à double signal du type adressable auront deux (2) interrupteurs. Un des interrupteurs sera actionné à l'aide d'une clé. L'autre interrupteur sera actionné par le levier du poste manuel. Les postes manuels ordinaires du type adressable auront un seul interrupteur actionné par le levier du poste manuel. Les contacts devront pouvoir supporter un courant minimum de 4 ampères sous une tension de 125 VAC. Les postes seront construits de façon telle qu'une pression ou un choc sur la partie exposée ne déclenchera pas une fausse alarme. Ils devront pouvoir s'installer sur une boîte d'interrupteur électrique standard.

.2 Lorsque spécifiés, les postes manuels seront enfermés dans un boîtier avec garde-protecteur.

2.4.2. POSTE MANUEL À SIGNAL SIMPLE DE TYPE ADRESSABLE

.1 Les postes manuels à signal simple du type adressable sans module de surveillance intégré qui transmet le signal d'alarme générale sont du modèle SIGC-270C de Edwards ou MPS-950BX et MPS950BX (sans vitre à briser) de Notifier avec boîtier peint de couleur rouge pour montage en surface ou MSI-51BD avec module intégré de Siemens.

2.5. RELAIS ADRESSABLE

.1 Le relais du type adressable fournit un contact de type C étalonné à 2.0 amp. sous une tension de 24 VCC. Ce relais peut être actionné soit manuellement à partir du panneau de contrôle ou à partir d'une séquence d'un programme.

.2 Les relais du type adressable sont du modèle FRM-1A de Notifier ou SIGA-CR de Edwards ou HTRI-R de Siemens.

2.6. MODULE DE SURVEILLANCE

.1 Le module de surveillance est un dispositif adressable qui surveille l'état des contacts secs normalement ouverts (N.O.) devant être surveillés par le système avertisseur d'incendie.

.2 Il permet de transmettre au panneau de contrôle les trois états suivants: contact en état normal (contact ouvert), contact en état d'alarme (contact fermé), surveillance du contact défectueuse.

.3 Le module de surveillance de zone d'alarme peut être branché n'importe où sur le réseau bifilaire quelque soit son adresse et sans avoir à suivre de règle hiérarchique.

.4 Le module de surveillance est du modèle SIGA-CT1 simple, SIGA – CT2 double ou FMM-IA (simple) ou FDM-1A (double) de Notifier ou HTRI-S simple et HTRI-D double de Siemens.

.5 Les modules de surveillance à dix (10) entrées adressables sont du modèle XP10 – MA de Notifier.

2.7. RÉSISTANCE DE FIN DE LIGNE

.1 Le soumissionnaire devra fournir les résistances de fin de lignes nécessaires pour fermer les zones de signalisation. Ces résistances devront pouvoir supporter le double wattage de leur circuit. Elles devront être installées séparément dans des boîtes standard près du dernier détecteur automatique, poste manuel ou de tout autre dispositif et à une hauteur variant de 54 " à 72". La hauteur finale devra être approuvée par le directeur.

.2 La plaque frontale des résistances de fin de ligne doit être de couleur rouge.

2.8. RELAIS DOUBLE VOLTAGE

.1 Les relais double voltage seront dans un boîtier métallique divisé de façon à ce que l'accès de la haute tension ne soit pas accessible lorsque l'on travaille sur le côté basse tension. La bobine du relais devra pouvoir être opérée à partir du bas voltage disponible dans le

panneau de contrôle. Les contacts devront être étalonnés à 10 ampères sous tension de 120 VAC.

.2 L'entrepreneur devra fournir et installer les relais double voltage nécessaires pour arrêter les systèmes de ventilation de l'édifice lors d'une alarme générale ou d'un pré-signal sur la zone de ventilation correspondante. L'entrepreneur doit raccorder les relais double voltage aux systèmes de ventilation.

.3 Chaque relais double voltage sera identifié à l'aide d'une plaque en lamicoïde noir, gravée en blanc avec des lettres de six (6) mm. Cette plaque doit être collée et retenue par au moins deux (2) vis ou rivets pop.

.4 Le relais double voltage est de la série 700-PD de Allen Bradley.

2.8.1. TRANSFORMATEUR

.1 Le transformateur alimentant le relais double voltage est de la série MC150 du manufacturier Marcus.

2.8.2. BOÎTE DE JONCTION

.1 La boîte de jonction de type NEMA1 contenant les borniers pour le raccordement des relais double voltage est du modèle E1084 du manufacturier BEL.

2.9. ISOLATEUR DE COURT-CIRCUIT

.1 L'isolateur de court-circuit détecte et isole les segments court-circuités d'un réseau trifilaire formant une boucle fermée (classe A) ou d'un réseau à circuit fermé (classe B).

.2 L'isolateur de court-circuit détermine automatiquement le retour à la normale et rétablit le segment isolé.

.3 L'isolateur de court-circuit est du modèle ISO-XA de Notifier ou SIGA-IM de Edwards ou LIM-1 de Siemens. Lorsqu'installé en surface, il sera fourni avec boîtier de couleur rouge.

2.10. ANNONCIATEUR

2.10.1. GRAPHIQUE

.1 La porte et le cadre doivent être en acier de calibre 12 minimum. L'annonciateur devra pouvoir être encastré dans tout mur ayant 4 " d'épaisseur ou plus.

.2 L'annonciateur est composé d'un élément graphique constitué d'une plaque métallique peinturée noir émaillé, cuite au four, fini mât, sur laquelle est dessiné un graphique. Le graphique doit bien résister aux égratignures et à la décoloration. Toutes les inscriptions doivent être en français; elles doivent être lisibles et indélébiles. Le dessin représente l'amplitude du dessin et est à tire indicatif. Une version définitive sera fournie à l'entrepreneur durant la période des travaux, montrant le bâtiment selon une autre coupe isométrique, mais sans complexité supplémentaire. De plus, les couleurs des lignes seront indiquées. L'entrepreneur ne pourra réclamer aucun frais supplémentaires.

.3 Les diodes électroluminescentes de couleur rouge sont disposées sur l'élément graphique tel que montré sur le dessin. L'ingénieur fournira à l'entrepreneur lors de l'exécution des travaux la liste de correspondance entre les diodes électroluminescentes et les équipements qui les activent. L'entrepreneur programmera en conséquence, sans frais supplémentaires pour la Ville, le panneau de contrôle.

.4 L'annonciateur doit être muni à l'intérieur du boîtier d'un bouton poussoir "essai des lampes " commun à toutes les diodes électroluminescentes afin de pouvoir vérifier en tout temps leur bon fonctionnement.

.5 L'entrepreneur doit soumettre à l'ingénieur, pour approbation, les dessins d'atelier de l'annonciateur. Toute modification sur les dessins sera exécutée sans coût supplémentaire pour la Ville.

.6 L'annonciateur est du manufacturier Multiflex annonciateurs ou l'équivalent.

2.10.2. A CRISTAUX LIQUIDES

.1 La porte et le cadre doivent être en aluminium brossé de calibre 12 minimum. L'annonciateur devra pouvoir être encastré dans tout mur ayant 4 " d'épaisseur et plus.

.2 L'annonciateur à cristaux liquides possède un écran à cristaux liquides (LCD) à haut contraste identique à celui du panneau Central.

.3 Sur la façade de l'annonciateur des boutons seront disponibles pour remplir les fonctions suivantes :

a) arrêter la signalisation;

b) annuler l'évacuation automatique;

c) remettre le système à la normale (reset);

d) faire l'essai des voyants à diode photoémettrice (DPE). En effet, pour chaque bouton de contrôle précédemment énuméré, il doit correspondre un voyant à diode photoémettrice (DPE) qui indique l'activation du bouton.

.4 En plus des indications précitées, l'annonciateur possédera :

a) un interrupteur à clé permettant au choix de l'opérateur de mettre en ou hors fonction les boutons de commande;

b) un voyant de défectuosité commune avec ronfleur.
Tous les voyants devront être surveillés électriquement, c'est-à-dire qu'une défectuosité dans les voyants ou le câblage actionnera le ronfleur de défectuosité. Ce type de surveillance devra se faire sans que les voyants soient illuminés.

L'annonciateur à cristaux liquides est du modèle LCD-160FR de Notifier ou 3-LCDXL ANN de Edwards ou RCC-3 de Siemens (9 lignes) et RCC-1 de Siemens (2 lignes).

2.11. AVERTISSEURS

2.11.1. AVERTISSEURS SONORES

.1 Les cloches seront du type à vibration et leur intensité audible minimum à 10 pieds sera de 89 décibels pour les cloches de 6 pouces de diamètre et 94 décibels pour les cloches de 10 pouces de diamètre.

.2 Les cloches devront être polarisées, à mécanisme dissimulé sous le gong, de couleur rouge et fonctionnent sous une tension de 24 VCC.

.3 Ils devront pouvoir s'installer sur une boîte électrique standard de 4 pouces. Les boîtes électriques en surface doivent être de couleur rouge.

.4 Lorsque indiqué sur les dessins, les cloches devront être installées dans un boîtier encastré de type approprié, le numéro est approprié aux grandeurs des cloches ou par un équivalent approuvé. De plus, lorsqu'indiqué sur les dessins, les cloches devront être installées avec boîtier étanche aux intempéries.

.5 En surface, utiliser les boîtes de type FS peintes de couleur rouge.

.6 Le klaxon est du modèle HRA du manufacturier Notifier ou G1-HD de Edwards ou MTH de Siemens.

.7 Le klaxon pour montage en saillie est fourni avec plaque de montage de couleur rouge afin de camoufler les boîtes électriques.

.8 Le klaxon pour montage en surface est fourni avec jupe de montage rouge afin de camoufler les boîtes électrique.

2.11.2. AVERTISSEURS VISUELS

.1 Les avertisseurs visuels sont composés d'un indicateur visuel du type stroboscopique avec tube au Xénon et une lentille réflective. Le clignotement de la lumière est d'une fois à la seconde.

.2 Leur intensité visuelle se situe entre 15 et 110 candelas.

.3 Les avertisseurs visuels avec inscription en français sont du modèle SRA-F du manufacturier Notifier selon l'application et G1-VM de Edwards ou ZR-HMC-R-B de Siemens.

.4 Les avertisseurs visuels pour montage en saillie sont fournis avec plaque de montage de couleur rouge afin de camoufler les boîtes électriques.

.5 Les avertisseurs visuels pour montage en surface sont fournis avec jupe de montage de couleur rouge modèle BBS afin de camoufler les boîtes électriques.

2.11.3. AVERTISSEURS VISUELS AVEC KLAXON

.1 Les avertisseurs visuels avec klaxons sont composés d'un indicateur du type stroboscopique avec tube au Xénon, une lentille réflective et un klaxon. Le clignotement de la lumière est d'une fois à la seconde.

.2 Leur intensité visuelle se situe entre 15 et 110 candelas.

.3 Les avertisseurs visuels avec klaxon avec inscription en français sont du modèle P2RA-F du manufacturier Notifier ou G1-HDVM de Edwards ou AS-MC-R-B de Siemens.

.4 Les avertisseurs visuels avec klaxon pour montage en saillie sont fournis avec plaque de montage de couleur rouge afin de camoufler les boîtes électriques.

.5 Les avertisseurs visuels pour montage en surface sont fournis avec jupe de montage de couleur rouge modèle BBS ou G1T de GE Edwards.

2.12. INTERRUPTEUR DE BASSE TEMPÉRATURE

.1 L'interrupteur de basse température est du numéro de modèle A19AC-1 du manufacturier Penn ou RTS-0 de Potter.

.2 L'interrupteur est réglé à une température de 400F. À cette température et en bas, le contact de l'interrupteur est fermé et donne un signal de basse température au panneau d'alarme incendie qui transmettra cette alarme à la centrale de surveillance.

2.13. TÉLÉPHONE D'URGENCE

.1 Lorsque des téléphones d'urgence sont utilisés, il faut choisir un panneau contrôle qui permet l'utilisation des téléphones d'urgence. Les téléphones d'urgence avec un combiné téléphonique de couleur rouge et boîtier du type surface rouge et verre cassable sont du modèle BB300N/TC331N avec combiné modèle FT300N de Notifier ou le modèle 6702 de Edwards ou combiné téléphonique FT-301 avec boîtier encastré FB-300 ou boîtier surface FB-301 et porte/serrure/vitre FC-300 de Siemens.

.2 L'entrepreneur doit ajouter au combiné téléphonique d'urgence un atténuateur de bruit de couleur rouge, modèle C-505 Confidencer du manufacturier Roanwell Corporation.

2.14. HAUT-PARLEUR

.1 Lorsque des haut-parleurs sont utilisés, il faut choisir un panneau de contrôle qui permet l'utilisation des haut-parleurs.

2.14.1. HAUT-PARLEUR À CÔNE (4 PO.)

.1 Les haut-parleurs ont les caractéristiques minimales suivantes :
Réponse en fréquence du haut-parleur : 400-4000 Hz
Sensibilité axiale : 95db à 4 pieds
Transformateur : Tension d'alimentation au primaire : 70.7 V
Prises intermédiaires : 4, 2, 1, et watt

.2 Les haut-parleurs (4 po.) avec grille carrée du type encastrable sont du modèle SPW-A du manufacturier Notifier avec boîtier encastrable de montage adapté à l'installation ou modèle 965A-4S/960A-4SF de Edwards ou CS-4200-70 avec boitier carré encastré CSE-4204 de Siemens.

.3 Les haut-parleurs (4 po) avec grille carrée du type surface sont du modèle SP201W70 de Notifier avec boîtier surface modèle SE45W ou 965A-4S/960A-4SS de Edwards ou CS-4200-70 avec boitier surface CSE-4404 de Siemens.

.4 Les haut-parleurs (4 po.) avec grille ronde du type encastrable sont du modèle SP20070 de Notifier avec boîtier encastrable, modèle H15 et support de montage modèle MC1 ou 965A-4R/960A-4SF de Edwards ou CS-4100-70 avec boitier encastré CSE-4104 de Siemens.

2.15. PIÈCES DE RECHANGE

.1 Fournir deux (2) fusibles de chaque capacité utilisés dans le panneau de contrôle. Mettre ces fusibles dans un contenant de plastique qui sera déposé dans un endroit adéquat du panneau.

2.16. CÂBLAGE

.1 Tous les conducteurs seront en cuivre et leur gaine devra pouvoir supporter une température minimale de 90°C. Les conducteurs seront solides et leur calibre sera tel qu'indiqué sur le diagramme unifilaire.

.2 Sauf indication contraire, tout le câblage sera de marque SECUREX II de Nexans ou équivalent.

2.16.1. CÂBLAGE À ISOLATION MINÉRALE

.1 Le câble à isolation minérale est celui fabriqué par le manufacturier Pyrotenax ou équivalent.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1. CÂBLAGE

.1 Chaque fil sera clairement identifié. L'identification sera incrustée dans l'isolant et se fera soit par couleur uniforme, soit par couleur rayée, soit par couleur numérotée ou soit par toute autre méthode approuvée.

.2 L'entrepreneur doit s'assurer que la traction exercée sur le câble ne dépasse pas les normes spécifiées par le manufacturier dudit câble. Aucune épissure de câble n'est tolérée dans les conduits. Lorsqu'une épissure doit être faite, l'entrepreneur est tenu d'installer une boîte de jonction et de faire l'épissure au travers d'un raccord.

.3 Dans les locaux avec plafonds suspendus, le câblage pourra se faire avec du câble ayant une armure métallique en aluminium recouvert de chlorure de polyvinyle (PVC) rouge. De plus, le câblage des têtes détectrices sera d'une longueur suffisante pour pouvoir déplacer chaque tête détectrice dans un rayon de 10 pieds de sa position initiale.

3.1.1. CÂBLAGE BLINDÉ

.1 Le blindage doit être continu lorsqu'il traverse une boîte de jonction et complètement isolé de celle-ci. Le blindage est relié à la mise à la terre à un seul point central, soit le panneau de contrôle.

3.2. CANALISATION

.1 Utiliser, en général, des conduits neufs, rigides, filetés et en acier galvanisé. Aléser les extrémités des conduits pour enlever les bavures du métal. Cependant, sauf indication contraire, en surface dans les endroits secs où ils ne peuvent être endommagés mécaniquement, on peut installer des tubes électriques métalliques. Vérifier la continuité de la mise à la terre et la faire accepter par le directeur ou son représentant.

.2 Sauf indication contraire, la grosseur des conduits utilisés est déterminée à l'aide du Code Canadien de l'électricité tel que modifié par la province de Québec.

.3 Le calibre des fils est conforme à l'article 3.1.

.4 Les conduits sont dissimulés dans les planchers, plafonds ou murs. Ils sont inclinés pour fins de drainage partout où il y a danger d'infiltration d'eau et seront parallèles ou perpendiculaires aux lignes de la structure.

.5 Attacher solidement tous les conduits en surface, soit aux plafonds ou aux murs, à l'aide de brides dont l'espacement ne doit pas excéder un (1) mètre, de façon à prévenir tout déplacement de ceux-ci.

.6 Aucun conduit ne doit être attaché à des conduits de ventilation ou autres accessoires architecturaux à moins d'une autorisation du représentant du directeur. Utiliser des barres de supports rondes. L'emploi de bandes perforées n'est pas permis.

.7 Les dessins sont considérés comme schématiques et sont conçus pour donner une idée aussi exacte que possible de l'installation projetée. L'emplacement final des conduits doit être approuvé par le directeur tout en tenant compte des exigences du Code Canadien de l'électricité.

.8 Capuchonner les conduits non utilisés durant la construction pour les rendre étanches.

.9 Lier solidement ensemble les conduits et les équipements pour assurer une bonne mise à la terre. Installer les conduits à une distance minimum de 150 mm des tuyaux de vapeur, d'eau chaude ou de toute autre surface chaude.

.10 Sauf indication contraire, faire solidement et soigneusement toutes les épissures dans les boîtes de jonction ou dans les boîtes d'alimentation avec des connecteurs démontables de type "Marette " ou "Idéal". L'usage de connecteurs non démontables n'est pas permis.

.11 Pour les boîtes de jonction de plus de 4 pouces X 4 pouces, le raccordement des conducteurs doit se faire à l'aide de borniers.

.12 Toutes les boîtes de jonction qui seront installées pour le système d'avertisseur incendie devront avoir un couvercle peinturé en rouge (voir articles 3.6 et 3.7).

.13 L'entrepreneur doit utiliser des conduits métalliques flexibles étanches au liquide (sealtite) avec les connecteurs et accessoires appropriés pour relier les modules de surveillance avec les équipements du réseau d'extincteur automatique à eau (avertisseur de débit, interruption de manipulation de soupape, pompe incendie, etc.).

3.2.1. INSTALLATION

.1 On ne doit sous aucun prétexte percer une poutre ou une colonne structurale pour permettre le passage d'un conduit.

.2 Suite à l'installation du ou des conduits, tous les percements de dalles et de cloisons sont rendus étanches avec un matériau intumescent ayant une capacité de dilatation jusqu'à 10 fois son volume initial lorsqu'exposé à une température de 250oF. Le matériau est le scellant du type CP 25 de 3 M, la bandelette du type FS 195 de 3 M ou la feuille composite CS 195 de 3M suivant l'application. L'entrepreneur doit suivre les recommandations du manufacturier et soumettre les dessins d'atelier avec détails de montage.

.3 Afin de minimiser les pertes d'autonomie du réseau avertisseur d'incendie suite au bris d'un conduit ou d'interférence entre les différents circuits, l'entrepreneur doit suivre les principes de construction du réseau de canalisation du système avertisseur d'incendie.

.4 Les circuits seront regroupés par fonction dans des conduits séparés. Les principales fonctions sont :

- boucle de détection;
- retour boucle de détection;
- circuits de signalisation (klaxons, stroboscope, etc.);
- retour du circuit de signalisation (lorsqu'indiqué sur les dessins).

3.3. IDENTIFICATION

.1 Chaque fil d'un câblage interne est clairement identifié. De même, chaque câble et chaque conducteur entrant et sortant d'un équipement, d'un coffret, d'un boîtier ou d'une armoire est clairement identifié à l'aide de bagues en matière plastique résistant à la chaleur et à l'huile pour identifier les conducteurs ou à l'aide d'étiquettes qui rétrécissent à la chaleur. Les bagues ou les étiquettes doivent être enfilées sur le conducteur au moment de la pose du conducteur. Seules les bagues en forme de « O » sont acceptées.

.2 Les étiquettes qui rétrécissent à la chaleur sont du modèle TMS Readyprint du manufacturier Raychem.

.3 Toutes les identifications sont transcrites sur les plans tels que construits.

.4 Tous les plans, inscriptions, instructions de fonctionnement que l'entrepreneur aura à fixer à l'équipement seront rédigés en français et devront recevoir, au préalable, l'approbation du directeur.

.5 Les relais double voltage, les relais adressables, les boîtes de jonction, les boîtes à épissures, les coffrets, les armoires seront identifiés à l'aide d'une plaque en lamicoïde noire, gravée en blanc avec des lettres de six (6) mm. Cette plaque doit être collée et retenue par au moins deux (2) vis ou rivet pop.

3.4. BOÎTIERS DES APPAREILS

.1 Les boîtiers des panneaux du système avertisseur d'incendie et de l'annonciateur seront encastrés.

.2 Toutes les boîtes de montage des équipements (avertisseurs visuels, avertisseurs sonores, détecteurs, etc.) installés en surface doivent être en fonte type FS peintes de couleur rouge sauf indication contraire.

3.5. MISE À LA TERRE

.1 Tous les appareils et accessoires métalliques contenant des circuits électriques seront raccordés à un fil de mise à la terre à l'aide de bornes vissées ou soudées.

3.6. COULEUR DE FINITION

.1 Sauf indication contraire, la couleur de finition des appareils qui nécessitent une peinture sera rouge suivant les normes établies.

3.7. PEINTURE

.1 Les peintures seront conformes aux exigences des normes du laboratoire de contrôle et recherche de la Ville de Montréal no 2VM-120 ou no 1GP-29-D du Gouvernement Fédéral.

.2 Toute peinture appliquée sur des surfaces défectueuses ou non acceptées par le directeur sera refaite aux frais du soumissionnaire. Les surfaces finies seront parfaitement polies, exemptes de grumeaux, traces de pinceaux, excès de peinture ou autres défauts.

.3 Les appareils et accessoires dont le fini est définitif, telle que fonte émaillée, cuivre, bronze poli, nickel, aluminium et acier inoxydable ne seront pas peints, le soumissionnaire verra également à ce qu'ils soient adéquatement protégés contre les taches de peinture.

3.8. MATÉRIEL DIVERS

.1 Tout le menu matériel et la quincaillerie, même s'ils ne sont pas indiqués ou spécifiquement mentionnés, seront fournis par l'entrepreneur pour rendre l'installation complète et leur coût sera compris dans le montant de la soumission. Le choix du matériel est laissé au choix de l'entrepreneur mais leur qualité demeure soumise à l'approbation de l'ingénieur.

3.9. MODE DE FONCTIONNEMENT

.1 L'entrepreneur doit programmer le système en fonction des besoins exprimés dans le présent fascicule.

.2 Avant d'introduire définitivement le programme dans le système avertisseur d'incendie, l'entrepreneur doit présenter à l'ingénieur, pour approbation, un ordinogramme du programme ainsi qu'une liste de toute l'information qu'il se propose d'installer. Cette approbation permet à l'ingénieur de s'assurer que les fonctions demandées sont fournies et ne dégagent en rien la responsabilité de l'entrepreneur à fournir un système complet et opérationnel. Toute correction de la part de l'ingénieur sera effectuée sans frais supplémentaires pour la Ville.

.3 Le fonctionnement des relais adressables est indiqué sur les dessins.

.4 Les relais adressables doivent être dérivables.

3.10. ALIMENTATION C.A.

.1 L'entrepreneur doit raccorder son équipement sur un panneau de distribution 120 V c.a. Il doit fournir un disjoncteur ou un fusible du même type que ceux rencontrés dans le panneau de disjoncteurs utilisés. Il doit verrouiller ce disjoncteur et indiquer sur les plans tels que construits le numéro du circuit utilisé. Les circuits d'alimentation 120 V c.a. sont sous canalisation du type rigide galvanisée à paroi épaisse ou dans une gaine flexible lorsque permis.

3.11. ÉCHAFAUDAGES

.1 L'entrepreneur doit fournir et installer les échafaudages requis pour l'installation de ses équipements.

.2 Il doit suivre à la lettre les recommandations du Ministère provincial du travail quant aux mesures de sécurité à respecter dans ce genre d'installation. L'entrepreneur doit s'assurer que ses contremaîtres voient à la mise en application des mesures de sécurité requises. Toutes les dépenses supplémentaires requises pour le respect des mesures de sécurité sont incluses dans le montant de la soumission.

3.12. AVERTISSEURS VISUELS AVEC KLAXON

.1 Les avertisseurs visuels avec klaxon sont ajustés en mode de trois pulsations entrecoupées d'un silence.

3.13. INSTALLATION PHYSIQUE

.1 Les équipements doivent être installés en tenant compte de la symétrie des autres composantes du bâtiment tout en respectant les normes d'installation.

.2 Le réseau bifilaire du système formera une boucle fermée (classe A) de sorte qu'un seul bris ou une seule faute à la terre sur le câblage n'entraîne pas une perte de communication de dispositifs adressables par le panneau de contrôle.

.3 Le câblage du réseau bifilaire entrant dans un dispositif adressable ne doit pas ressortir dans le même conduit ou le même câble.

.4 Le système sera conçu pour pouvoir supporter sur son réseau bifilaire de détection un nombre suffisant d'isolateurs de court-circuit qui limiteront, advenant un court-circuit sur la ligne de détection en un endroit, une perte maximale de dix (10) composantes adressab.

PARTIE 1 – GÉNÉRAL

1.1 SOMMAIRE

1. La section inclut :
    1. Commande du capteur numérique d'affectation et d'éclairage
    2. Les panneaux de contrôle d'éclairage contrôlés par le système de contrôle numérique d'éclairage du réseau.
2. Section connexe
    1. Section 16-000N – Éclairage Distribution
    2. Section 16-050S – Généralités techniques
    3. Section 16400S – Appareillage de distribution électrique
    4. Section 15-900S – Régulation
3. Intention du contrôle - Le contrôle inclut, mais sans s'y limiter :
    1. Les paramètres préréglés initiaux et par défaut pour des éléments comme le retard ajustable, la sensibilité, les taux d'extinction, etc.
    2. Détecteur initial et zones de commutation
    3. Paramètres de minuterie initiaux
    4. Éclairage d'appoint et commande des prises
    5. Commande d'éclairage d'urgence (au besoin)

1.2 RÉFÉRENCES

1. American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronic Engineers (ANSI/IEEE) (www.ansi.org and www.ieee.org)
2. Underwriter Laboratories of Canada (ULC) (www.ulc.ca)
3. Commission électrotechnique Internationale (CEI) (www.iec.ch)
4. Organisation internationale de normalisation (ISO) (www.iso.ch):
5. National Electrical Manufacturers Association (NEMA) (www.nema.org)
6. WD1 (R2005) - Impératifs généraux de couleurs pour les dispositifs de câblage.
7. Laboratoires des assureurs inc. (UL) (www.ul.com):
    1. 916 – Équipement pour la gestion de l'énergie.
    2. 924 – Éclairage d'urgence

1.3 DESCRIPTION & FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

1. Le système de contrôle et d'automatisation de l'éclairage défini dans cette section se rapporte à l'équipement suivant :
    1. Contrôleur de pièce numériques - commandes à un, deux ou trois relais, auto-configurés, adressables numériquement.
    2. Détecteur de mouvement numériques - Détecteur de mouvement auto-configurables, adressables numériquement et calibrés, dotés d'un affichage DEL et de communications infrarouges, actives, à double sens (IR).

3. Interrupteurs numériques - Interrupteurs, gradateurs et interrupteurs de scénarios auto-configurables, adressables numériquement et dotés de communications infrarouges actives à double sens (IR).
4. Outils de configuration - La télécommande portable pour la configuration des pièces fournit des communications infrarouges à double sens (IR) pour les dispositifs numériques et permet de configurer et reconfigurer entièrement le dispositif / la pièce à une distance allant jusqu'à 10 mètres (30 pieds). Le module comporte un affichage DELO, une simple interface à bouton-poussoir, permettant d'envoyer et de recevoir les variations des pièces et d'enregistrer les paramètres du capteur d'affectation. Les logiciels personnalisent aussi les paramètres des pièces.
5. Le réseau local de gestion numérique de l'éclairage (Digital Lighting Management, DLM) - Topologie libre, système de câblage enfichable (Cat 5e) pour l'alimentation et la transmission des données vers les dispositifs des pièces.
6. Pont de réseaux - fournit la communication numérique en réseau conforme à BACnet MS/TP entre les pièces, les panneaux et le gestionnaire de segment ou le système automatique du bâtiment (BAS).
7. Gestionnaire de segment - fournit une interface basée sur le navigateur Web pour le contrôle du système, la programmation, la surveillance de l'alimentation, la gestion des paramètres des pièces et les rapports.

1.4 APPLICATIONS POUR LE CONTRÔLE DE L'ÉCLAIRAGE

1. À moins que les dispositions pertinentes des codes locaux de l'énergie ne soient plus strictes, ne prévoyez que les applications minimales des commandes de l'éclairage, comme suit :
    1. Impératifs du contrôle de l'espace - Fournir des détecteurs de mouvement qui utilisent la fonctionnalité manuelle (Manual-ON) dans tous les espaces, sauf dans les toilettes, les débarras ou autres applications où les opérations mains libres sont souhaitables et où les détecteurs de mouvement (Automatic-On) sont plus appropriés. Fournir des détecteurs de mouvement manuels (Manual-ON) dans tous les espaces encloisonnés, salles de conférences, de réunions, à multifonctions et salles de formation. Pour les espaces à occupants multiples, ou lorsque la vue peut être obscurcie, fournir des détecteurs montés aux plafonds ou aux coins et des interrupteurs manuels.
    2. (Required for EPACT tax deductions of $0.60 per foot) Éclairage d'appoint / Charges de branchement - Fournir l'arrêt automatique des charges de branchement non essentielles et des éclairages directs dans tous les espaces sauf les toilettes et les débarras. Fournir des charges de branchement automatiques quand les espaces sont occupés. Pour les espaces à occupants multiples, on peut utiliser un seul arrêt correspondant à l'éclairage au plafond.
2. Commandes additionnelles.
    1. Prévoir des détecteurs de mouvement pour tous les espaces tel que montre aux plans. Pour les espaces comportant de multiples occupants ou au cas où la visibilité est obscurcie, fournir des interrupteurs manuels montés aux plafonds ou aux coins.
    2. Les salles de cours, les salles multifonction doivent être munis de commandes permettant un contrôle indépendant de chaque zone. Des détecteurs de mouvement sont fournis pour éteindre tous les éclairages de l'espace.

1.5 SOUMISSIONS

1. Ensemble de soumission : Soumettre les dessins d'atelier et les données sur les produits précisées ci-dessous en même temps dans la soumission.
2. Dessins d'atelier :
    1. Schéma du câblage et/ou du diagramme schématique de chaque circuit de commande à installer (les schémas standards ne seront pas acceptés).
    2. Mettre le schéma à l'échelle pour chaque zone en montrant l'emplacement exact de chaque détecteur, contrôleur de pièce et interrupteur numérique.
3. Données sur les produits : Feuilles de catalogues, spécifications et instructions pour l'installation.
4. Inclure les données pour chaque dispositif pour :
    1. Indiquer où le détecteur doit être installé.
    2. Prouver que le détecteur convient à l'application proposée.

1.6 ASSURANCE QUALITÉ

1. Fabricant : Expérience de 10 ans minimum dans les commandes d'éclairage.

1.7 CONDITIONS DU PROJET

1. Ne pas installer d'équipement jusqu'à ce que les conditions suivantes puissent être maintenues dans les espaces pour y recevoir l'équipement :
    1. Température ambiante : 0° to 40 °C (32° à 104 °F).
    2. Humidité relative : 90 pour cent au maximum, sans condensation.

1.8 GARANTIE

1. Fournir une garantie complète de cinq ans du fabricant, selon laquelle tous les produits doivent être exempts de défauts de fabrication.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 FABRICANTS

1. Fabricant acceptable :
    1. Système
        1. WattStopper : Gestion numérique de l'éclairage (DLM)
    2. Base de la conception du produit : La gestion numérique de l'éclairage WattStopper (WattStopper Digital Lighting Management, DLM) ou soumise à la conformité et à l'approbation préalable des exigences spécifiées de cette section, l'une des marques suivantes :
        .1 WattStopper Digital Lighting Management (DLM).
        .2 Autre manufacturier conforme (voir conditions ci-dessous).

2. Substitutions :
   1. Toutes les substitutions proposées (clairement indiquées à ce titre) doivent être soumises par écrit afin d'être approuvées par le professionnel de la conception au moins 10 jours ouvrés avant la date de l'offre et doivent être disponibles pour tous les soumissionnaires. Les substituts proposés doivent être accompagnés d'une revue de la spécification et noter la conformité ligne par ligne.
   2. En utilisant des substitutions préapprouvées, l'entrepreneur accepte la responsabilité et les coûts associés de toutes les modifications requises des circuits, des dispositifs et du câblage. L'entrepreneur doit fournir des dessins d'atelier complets (indiquant notamment l'alimentation et le câblage de commande) et surligner d'une autre couleur les déviations de la conception d'origine pour l'ingénieur, afin qu'il puisse les revoir et les approuver avant d'effectuer le croquis.

2.2 SYSTÈME DE DÉTECTION NUMÉRIQUE DE MOUVEMENT MONTÉ AU MUR OU AU PLAFOND

1. Détecteur de mouvement passif infrarouge (PIR), ultrasonique ou à double technologie numérique (passif infrarouge et ultrasonique) monté au mur ou au plafond (selon l'installation). Fournir le système de la société afin de satisfaire aux exigences en mètres carrés de chaque zone contrôlée, en utilisant des contrôleurs, des détecteurs de mouvement numériques et des accessoires qui conviennent à l'éclairage et aux paramètres des systèmes électriques.

2. Les détecteurs de mouvement numériques doivent fournir un affichage DEL graphique pour l'étalonnage numérique et la documentation électronique. Les caractéristiques incluent ce qui suit :
   1. Étalonnage numérique et programmation à bouton-poussoir pour les variables suivantes :
      .1 Sensibilité – 0-100 % par incréments de 10 %
      .2 Retard ajustable – 1-30 minutes par incréments d'une minute
      .3 Mode essai – Retard ajustable de cinq secondes
      .4 Technologie de détection– PIR, activation de la technologie ultrasonique ou double et/ou réactivation.
      .5 Mode de révision structurée
      .6 Charger les paramètres, y compris le fonctionnement automatique/manuel, l'avertissement par clignotant et l'activation/désactivation quand les photodétecteurs sont inclus dans le réseau DLM local.
   2. Un ou deux ports RJ-45 pour la connexion au réseau DLM local.
   3. Émetteur-récepteur infrarouge (IR) permettant la programmation à distance grâce à l'outil manuel de mise en service et du contrôle par commandes personnelles à distance.
   4. Les DEL indiquant l'état du dispositif incluent :
      .1 Détection PIR
      .2 Détection ultrasonique
      .3 Mode de configuration
      .4 Liaison des charges
   5. Attribution du détecteur de mouvement à une charge spécifique dans la pièce sans câblage ou outils spéciaux.
   6. Remplacement manuel de charges contrôlées.

3. Les modules ne doivent pas comporter de commutateur dip ou de potentiomètres pour des paramétrages sur place.
4. Des détecteurs de mouvement multiples peuvent être installés dans une pièce en les connectant simplement au réseau topologique local gratuit DLM. On ne demande pas d'autre configuration.
5. Numéros de produit de WattStopper : LMPX, LMDX, LMPC, LMUC, LMDC.

2.3 INTERRUPTEURS MURAUX NUMÉRIQUES

1. Interrupteurs à bouton-poussoir et à basse tension dans une configuration de 1, 2, 3, 4, 5 et 8 boutons, disponible en blanc, amande claire, ivoire et noir; compatible avec les plaques murales aux ouvertures décoratives. Les prises murales doivent inclure les caractéristiques suivantes :
    1. Émetteur-récepteur infrarouge (IR) à utiliser avec les télécommandes personnelles et celles de la configuration.
    2. Boutons amovibles pouvant être remplacés sur place par des boutons gravés et/ou des boutons aux couleurs différentes. Le remplacement de boutons peut se faire sans retirer le commutateur du mur.
    3. Une DEL rouge clignote sur chaque interrupteur pour indiquer la transmission des données.
    4. Charge bleue/DEL indiquant l'état du scénario sur chaque bouton de l'interrupteur, comportant les caractéristiques suivantes :
        .1 DEL mixte
        .2 Le niveau de repérage indique que l'interrupteur est sous tension
        .3 Le niveau éclairé indique que la charge ou le scénario sont actifs
    5. Les gradateurs incluent sept DEL mixtes pour indiquer les niveaux de charge en utilisant 14 étapes.
2. Deux ports RJ-45 pour la connexion au réseau local DLM.
3. Il est possible d'installer des interrupteurs muraux numériques dans une pièce en les connectant simplement au réseau topologique local DLM. Aucune configuration supplémentaire ne sera nécessaire pour obtenir un interrupteur en mode va-et-vient (multiples).
4. Les attributs de l'interrupteur suivants peuvent être modifiés en utilisant un outil de configuration sans fil :
    1. Il est possible de reconfigurer la fonction des boutons de commande de charges et de scénarios (de la charge au scénario et vice versa).
    2. La fonction des boutons individuels peut être configurée en alternance, en Marche uniquement ou Arrêt uniquement.
    3. Les scénarios individuels peuvent être verrouillés pour empêcher des modifications non autorisées.
    4. Les durées de mise en place et d'extinction de scénarios peuvent être réglées dans un intervalle de 0 seconde à 18 heures.
    5. La rampe d'accélération et de décélération peut être réglée pour chaque gradateur.
    6. Les boutons de l'interrupteur peuvent être reliés à toute charge de commande d'un contrôleur de pièce et ne dépendent pas du type de charge; chaque bouton peut être relié à des charges multiples.

5. Numéros de produit de WattStopper : LMSW-101, LMSW-102, LMSW-103, LMSW-104, LMSW-105, LMSW-108, LMDM-101.

2.4 CONTRÔLEURS DE PIÈCE

1. Les contrôleurs relient automatiquement les charges des pièces aux dispositifs connectés dans l'espace sans mise en service ou l'emploi d'outils. Les contrôleurs doivent correspondre à la charge d'éclairage et aux exigences de contrôle. Les contrôleurs sont simples à installer et ne comportent pas de commutateurs DIP ni de potentiomètres n'exigent pas de configuration spéciale. Les modules de commande comportent les caractéristiques suivantes :
    1. Configuration automatique de la pièce pour l'enchaînement d'opérations consommant le moins d'énergie, d'après les dispositifs de la pièce.
    2. Simple remplacement - En utilisant les capacités de configuration automatique par défaut, un contrôleur peut être remplacé par un appareil de série sans exiger de configuration ou d'installation.
    3. Les DEL renseignant sur l'état du dispositif doivent indiquer :
        .1 la transmission des données
        .2 que le dispositif est alimenté
        .3 l'état de chaque charge
        .4 l'état de la configuration
    4. Les différents aspects de l'installation rapide, notamment :
        .1 le montage standard par boîtier de raccordement
        .2 les connexions rapides à basse tension en utilisant le cordon de raccordement RJ-45
    5. Classé ignifuge
    6. Interruption manuelle et indication DEL pour chaque charge
    7. Bitension (120/277 VAC, 60 Hz)
    8. Circuits transversaux zéro pour chaque charge.
2. Les combinateurs On/Off (Marche/Arrêt) doivent inclure :
    1. Une ou deux configurations de relais
    2. Une alimentation électrique efficace 150 mA
    3. Trois ports de réseaux locaux RJ-45 DLM
    4. Le modèle distinct indiqué pour la connexion aux réceptacles, pour le contrôle basé sur l'affectation des charges de branchement au sein de l'espace.
        .1 Configuration d'un seul relais
        .2 Configuration automatique ON/OFF (Marche/Arrêt)
    5. Numéros de produit de WattStopper : LMRC-101, LMRC-102, LMPL-101
3. Les contrôleurs à gradation modulaire doivent inclure :
    1. Contrôle du courant en temps réel
    2. Configuration à un, deux ou trois relais
    3. Alimentation efficace des commutateurs à 250 mA
    4. Quatre ports de réseaux locaux RJ-45 DLM.
    5. Sortie analogue de 0-10 volts par relais pour la commande des ballasts compatibles et des pilotes DEL.
    6. Les attributs suivants de gradation peuvent être modifiés ou sélectionnés en utilisant un outil de configuration sans fil :
        .1 Établir un niveau prédéfini pour chaque charge de 0-100 %

.2 Définir un le niveau maximum et minimum pour chaque charge
.3 Définir la durée du fonctionnement de la lampe pour chaque charge jusqu'à 100 heures

7. Le modèle distinct indiqué pour la connexion aux prises, pour le contrôle basé sur l'affectation des charges de branchement au sein de l'espace.
   .1 Configuration d'un seul relais
   .2 Configuration automatique ON/OFF (Marche/Arrêt)
8. Numéros de produit de WattStopper : LMRC-211, LRMC-212, LRMC-213, LMPL-201.

2.5 PANNEAU DE CONTRÔLE BAS VOLTAGE DLM

1. Fournir des panneaux de contrôle d'éclairage aux endroits et selon les caractéristiques définies aux plans et aux devis. Chaque panneau, de conception modulaire, doit comprendre les éléments suivants :
   1. Armoire/ coffret de type NEMA 1, NEMA 3R ou NEMA 4, comme indiqué aux plans, suffisamment grande pour abriter 1 module de 8, 24, 48 relais.
   2. Le couvercle doit être conçu pour permettre l'installation du coffret en saillie ou encastré, comme indiqué aux plans. Le couvercle doit être doté de charnière, et le coffret doit comprendre une porte verrouillable pour empêcher l'accès à la section sous tension du panneau.
   3. Les circuits internes doivent être assemblés à l'usine et sont constitués d'élément expressément conçus et homologués pour installation chez le client. Les circuits internes doivent assurer l'isolation et la séparation complète du câblage haute tension (classe 1) et du câblage basse tension (classe 2) dans les panneaux pré assemblés. L'armoire doit en outre comprendre des cartes intelligentes, un dispositif d'alimentation, des glissières DIN pour l'installation de module de commande de classe 2 et des relais à enclenchement individuels amovibles. L'intérieur du panneau doit offrir les caractéristiques suivantes :
   4. Possibilités d'insérer une ou deux cartes de commande ou d'automatisation facultatives.
   5. Borniers enfichables amovibles avec connecteurs sans vis pour raccordement de dispositifs basse tension.
   6. Borniers individuels avec bouton-poussoir de contournement et voyant à DEL d'état du chaque relais
   7. Bornes d'entrée associées à chaque relais et groupe de voies en mesure d'accepter des signaux de commutation momentanés ou soutenus en provenance de deux ou trois fils reliés à des interrupteurs ou des signaux 24 V c.c. de détecteurs de présence.
   8. Prise en charge automatique de la séquence des opérations des détecteurs de présence. Reconfiguration automatique des entrées basse tension lors du branchement à la borne principale de type « WattStopper » d'un détecteur de présence. Le détecteur de présence doit mettre l'éclairage sous/hors tension pendant les périodes d'absence, mais ne doit pas mettre l'éclairage hors tension pendant les périodes d'occupation.
   9. Des contacts isolés sur chaque relais doivent fournir l'état réel du relais à l'équipement électronique. Cet état doit être indiqué par le voyant à DEL intégré et doit être mis à la disposition des systèmes et dispositifs de contrôle externes.
   10. Fonctionnement séquentiel automatique des relais pour réduire les répercussions sur le système de distribution électrique lors de la gestion simultanée d'imposantes charges.

11. Les modes de contrôle de groupe, par voie ou par tendance des relais doivent être accessibles par le biais d'une simple interface à boutons-poussoirs directement sur le panneau. Tous les groupes de relais peuvent être associés directement à une voie pour assurer le contrôle par activation/désactivation ou selon la tendance (situation) au moyen d'une simple programmation séquentielle faisant appel aux boutons-poussoirs des relais ou de contournement de voie et aux voyants à DEL du panneau.
12. L'état du groupe de relais de chaque voie doit être indiqué au moyen de voyants à DEL bicolores. Un voyant rouge indique que tous les relais du groupe sont sous tension; un voyant vert indique que le groupe comprend des relais à différents états; un voyant vert clignotant indique l'émission d'une mise en garde par clignotement par les relais, en cours de temporisation.
13. Chaque bornier de relais et de voie comprend un voyant pilote 24 V. Il doit être possible de configurer le système pour la prise en charge de la tension des voyants pilotes de classe 2 au moyen d'une source d'alimentation auxiliaire.Relais à enclenchement unipolaire enfichable et modulaire, offrant les caractéristique et fonctions suivantes :
14. Électrique:
    .1 Ballast 30 A à 120V
    .2 Ballast 20 A à 347V
    .3 Lampe 20 A au tungstène à 120V
    .4 Dispositif à résistance 30 A à 347V
    .5 Moteur 1,5 HP à 120V
    .6 Courant de court-circuit 14 000 A à 347V
15. Mécanique :
    .1 Débouchures individuelles de ½ po avec faisceau de câbles de classe 2 amovible
    .2 Dispositif d'actionnement du boîtier de relais permettant le contournement manuel et l'indication visuelle de l'état, installé dans la section des éléments de classe 2 du panneau
    .3 Bornier enfichable et bornes de charge comportant des connecteurs pour conducteurs toronnés ou plein de calibre 14 ou 12
    .4 Conçus et testés pour 300 000 mises sous/hors tension mécaniques
16. Contacts basse tension isolés pour la transmission de l'état réel du relais et des signaux du voyant pilote.
17. Le bloc d'alimentation doit être un transformateur multitension de puissance nominale pour l'alimentation des dispositifs électroniques, des détecteurs de présence, des interrupteurs, des voyants pilotes et des cellules photoélectriques exigés dans le cadre du projet. Ce bloc doit être doté d'une protection interne contre les surtensions à réenclenchement automatique et d'une protection par varistor à oxyde métallique.
18. Modèle acceptable : Wattstopper LILM8 (8 relais).

2.6 RÉSEAU DE PIÈCES (RÉSEAU LOCAL DLM)

1. Le réseau local DLM est un protocole topologique gratuit de communication et de commande physique, conçu pour commander une petite partie d'un bâtiment. Des dispositifs de pièces numériques se connectent au réseau par des câbles CAT 5e, à l'aide de connecteurs RJ-45, qui fournissent données et alimentation aux dispositifs des pièces. Les fonctionnalités du réseau local DLM incluent :
    1. La configuration automatique Plug n' Go (prête à l'emploi) et la liaison des capteurs d'affectation, des commutateurs et des charges d'éclairage selon l'enchaînement d'opérations consommant le moins d'énergie, d'après le dispositif qui y est fixé.

2. Simple remplacement de tout dispositif du réseau par un appareil de série sans exiger de mise en service, de configuration ou d'installation.
3. Configuration Push n' Learn (formation rapide) pour modifier la configuration automatique, y compris les paramètres de liaison et de charge, sans outils, en se servant seulement des boutons des dispositifs numériques dans le réseau local.
4. Communications infrarouges à deux sens, dont le contrôle s'effectue par télécommandes portables, et configuration effectuée à l'aide d'un outil portable, y compris le réglage des paramètres de charge, de la configuration et de la liaison des capteurs, dans un rayon de visibilité allant jusqu'à 10 mètres (30 pieds) d'un capteur, d'un interrupteur mural ou d'un récepteur IR.

2.7 OUTILS DE CONFIGURATION

1. Un outil de configuration facilite la personnalisation des réseaux locaux DLM; on l'utilise pour mettre en place des capteurs à boucle ouverte pour la lumière naturelle. Un outil de configuration sans fil permet des communications infrarouges, tandis que le logiciel d'un ordinateur de bureau se connecte à chaque réseau local par une interface USB.

2. Les aspects et fonctionnalités de l'outil de configuration sans fil incluent :
   1. Communications infrarouges à deux sens avec des dispositifs d'activation DLM IR dans un rayon d'action de 10 mètres (30 pieds) environ.
   2. Écran organique DEL (DELO) à grande visibilité, interface d'utilisateur à bouton-poussoir et fonctionnement basé sur un menu.
   3. Lire, modifier et envoyer des paramètres pour les capteurs d'affectation, les capteurs de mise en valeur de la lumière naturelle, les combinateurs et les boutons des interrupteurs numériques muraux.
   4. Enregistrer jusqu'à neuf profils de mise en place des capteurs d'affectation et les appliquer aux capteurs sélectionnés.
   5. Régler temporairement le niveau d'éclairage de toute charge sur le réseau local et incorporer ces niveaux aux mises en place de scénarios.
   6. Régler ou mettre au point les paramètres pour la lumière naturelle, établie pendant la mise en service automatique, et entrer les données d'éclairage nécessaires à terminer la mise en service des commandes en boucle ouverte pour la lumière naturelle.

3. Numéros de produits WattStopper : LMCT-100, LMCI-100/LMCS-100

2.8 PONT ENTRE RÉSEAUX

1. Le pont entre réseaux connecte un réseau local DLM à un réseau conforme BACnet, afin de communiquer entre pièces, panneaux et un gestionnaire de segment ou BAS. Chaque réseau local inclut un composant du pont entre réseaux afin de fournir une connexion aux dispositifs des pièces du réseau local. Le pont entre réseaux doit utiliser la communication en réseau des normes industrielles BACnet MS/TP.
   1. Fournir le système Plug n' GO (prêt à l'emploi) pour découvrir automatiquement tous les dispositifs des pièces connectés au réseau local et rendre tous les paramètres des dispositifs visibles au gestionnaire de secteur par l'intermédiaire du réseau sectoriel. La mise en service n'est pas nécessaire pour mettre en place le pont entre réseaux sur le réseau local.

2. Le pont entre réseaux doit créer automatiquement des objets BACnet standards pour les paramètres sélectionnés de dispositifs des pièces, afin de permettre aux BAS se conformant aux normes BACnet d'inclure le contrôle de l'éclairage et les fonctionnalités de surveillance de l'alimentation, fournies par les dispositifs DLM des pièces sur chaque réseau local. Les objets BACnet standards fournis sont les suivants :
   .1 Lire/écrire l'horaire normal de la pièce ou après les heures de bureau
   .2 Lire l'état de détection du capteur d'affectation
   .3 Lire/écrire l'état des charges On/Off (Marche/Arrêt)
   .4 Lire/écrire le niveau des charges à éclairage tamisé
   .5 Lire l'état des boutons sur les commutateurs
   .6 Lire le total du courant en ampères et la puissance totale en watts indiqués sur le combinateur
   .7 Lire/écrire le retard ajustable du détecteur de mouvement, la sensibilité PIR et les paramètres ultrasoniques de sensibilité
   .8 Activez un scénario prédéfini pour la pièce
   .9 Lire/écrire la durée d'extinction de scénario du capteur de lumière naturelle et des valeurs seuil de jour et de nuit
   .10 Lire le niveau d'éclairage actuel en pieds-bougies, des détecteurs de luminosité intérieurs et extérieurs et des cellules photoélectriques
   .11 Mettre en place le mode de fonctionnement du capteur de lumière du jour
   .12 Lire/écrire l'état de verrouillage d'un interrupteur mural
3. Numéros de produit de WattStopper : LMBC-300

2.9 GESTIONNAIRE DE SEGMENT

1. Le système de gestion d'éclairage numérique doit inclure au moins un gestionnaire de segment pour gérer les communications du réseau. Il doit pouvoir fournir une interface utilisateur graphique par l'intermédiaire d'un navigateur web. Chaque gestionnaire de segment doit prendre en charge un, deux ou trois réseaux de secteur le cas échéant et permettre le contrôle d'un maximum de 94 réseaux locaux (pièces) et/ou de panneaux de commande de l'éclairage par réseau de secteur.

2. Les fonctionnalités du gestionnaire de segment sont les suivantes :
   Connexion à un ordinateur de bureau ou au réseau local par Ethernet standard TCP/IP.
   1. Interface utilisateur graphique facile à apprendre et à utiliser, compatible avec Internet Explorer 8, ou navigateur équivalent.
   2. Sécurité informatique capable de restreindre certains utilisateurs à la lecture seule ou à d'autres fonctionnements limitatifs.
   3. Découverte automatique de tous les dispositifs DLM sur le ou les réseaux du secteur. La mise en service n'est pas nécessaire une fois que la fonction de découverte est activée.
   4. Après la découverte, toutes les pièces et tous les panneaux doivent se présenter sous le format standard à arborescence. La sélection d'un dispositif d'arborescence permet aux paramètres du dispositif et aux paramètres fonctionnels d'être visionnés et modifiés par l'utilisateur.
   5. Possibilité de visualiser et de modifier les paramètres de fonctionnement du dispositif de la pièce. Il doit être possible de mettre en place les paramètres du dispositif indépendamment pour les heures normales de bureau et l'horaire et après les heures normales.

6. Possibilité d'établir des horaires pour les pièces et les panneaux. Les horaires doivent mettre en place automatiquement des modes de fonctionnement aux heures normales ou après les heures normales.
7. Possibilité de grouper les pièces et les charges en vue du contrôle commun par horaire, interrupteur ou commande de réseau.
8. Possibilité de contrôler le courant de charge connecté et d'afficher la consommation d'alimentation pour les zones équipées de contrôleurs de pièce, en incorporant la fonctionnalité de surveillance intégrale du courant.
9. Fournir une intégration uniforme du BAS par BACnet IP

3. Numéros de produits WattStopper : LMSM-201.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

1. Lorsqu'on utilise un câble pour des connexions autres que le réseau local DLM, (Cat 5e avec des connecteurs RJ-45), fournir des schémas de câblage point par point pour chaque terminaison. Fournir les spécifications et les couleurs des câbles pour simplifier les impératifs de terminaison du contacteur.
2. Installer le travail de cette Section selon les instructions imprimées du fabricant à moins qu'il n'en soit indiqué autrement.
3. Étalonner tous les retards ajustables des capteurs et la sensibilité pour garantir la détection correcte des occupants et les économies d'énergie.
   1. Régler le retard ajustable afin que la zone contrôlée reste allumée pendant 5 minutes après que l'occupant ait quitté les lieux.
4. Fournir la documentation écrite ou générée par ordinateur de la mise en service du système, y compris la description par pièce, dont :
   1. Les paramètres des capteurs, les retards ajustables, les sensibilités et les valeurs seuil de l'éclairage de jour.
   2. Type de fonctionnement (p.ex. manuel ON, Auto OFF, etc.)
   3. Paramètres de charge (p.ex. voyant d'avertissement, etc.)
5. Remise en service - Au bout de 30 jours de détection de mouvement, recalibrer tous les retards ajustables des détecteurs et les sensibilités pour satisfaire les exigences de projet du propriétaire. Fournir un rapport détaillé à l'architecte / au propriétaire de l'activité de remise en service.

3.2 MISE EN SERVICE EN USINE (OPTIONAL).

1. Une fois l'installation terminée, le système doit être mis en service par le représentant du fabricant autorisé par l'usine, qui procédera à la vérification de la fonctionnalité du système complet.
2. L'entrepreneur électricien doit remettre au fabricant et à l'ingénieur électricien un préavis écrit de 10 jours ouvrés du démarrage du système et de la date de réglage.

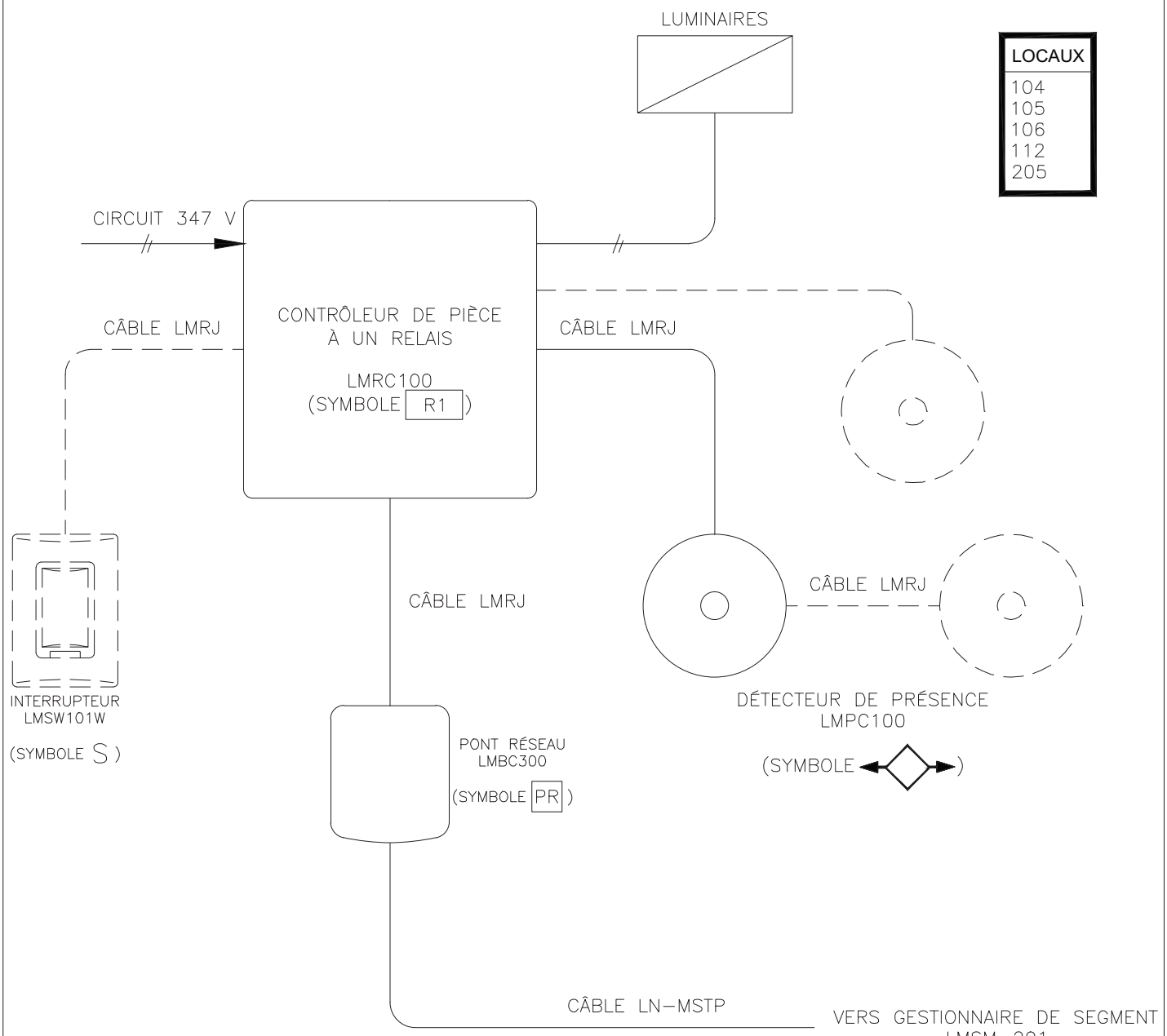
3. Une fois le système mis en service, le technicien autorisé par l'usine doit fournir au personnel du propriétaire la formation nécessaire pour le réglage et la maintenance du système.

FIN DU FASCICULE

ANNEXE A – 16-590S

CROQUIS CE-1 À CE-8

Cette page est laissée blanche intentionnellement pour impression recto-verso



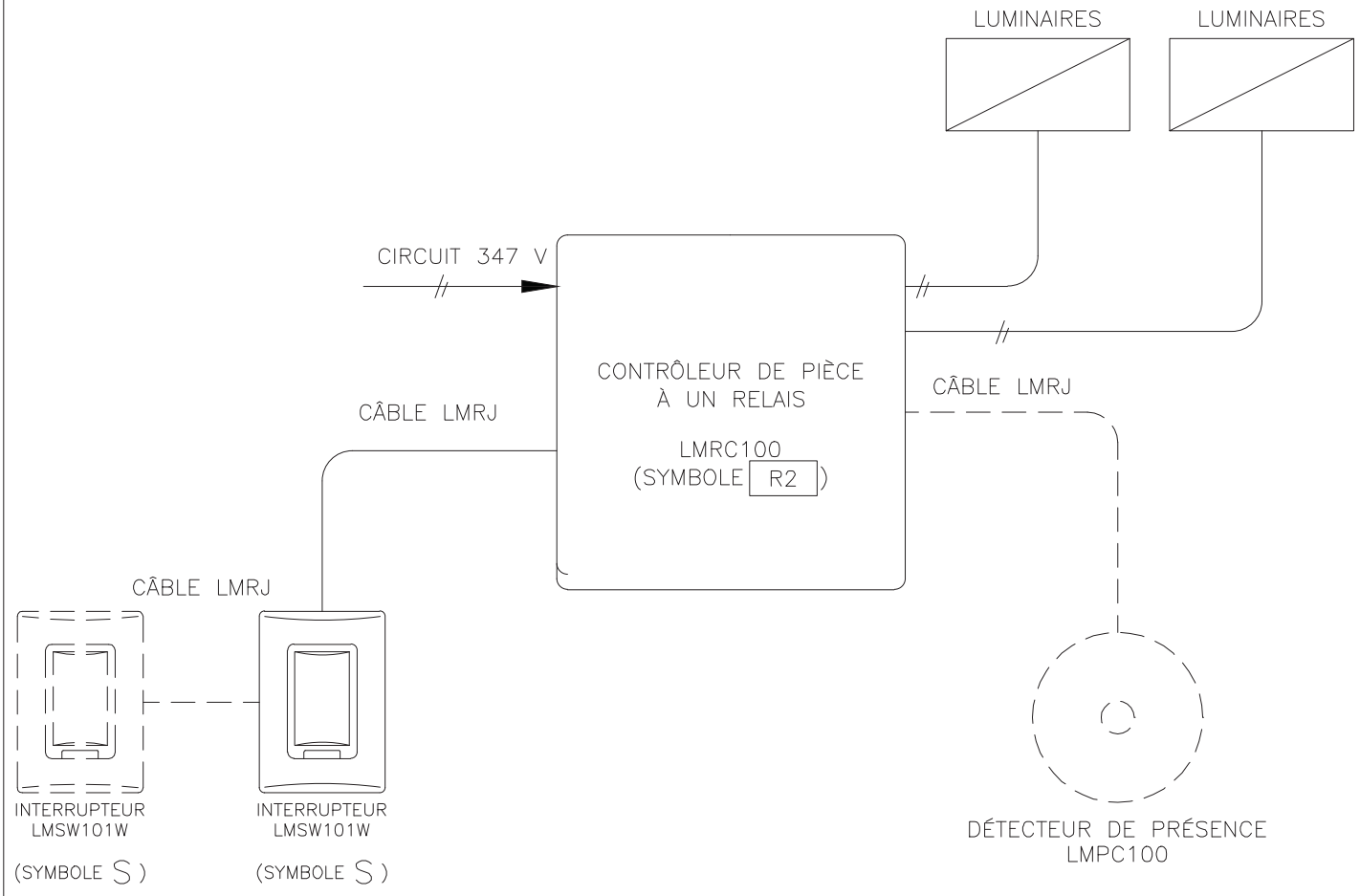
NOTE:

DESSIN TYPIQUE POUR CONTRÔLE À UN RELAIS.
LES COMPOSANTS EN POINTILLÉ MANQUENT DANS CERTAINS LOCAUX VOIR PLANS E–4 ET E–5

GENIVAR
2405, BOULEVARD FERNAND–LAFONTAINE, BUREAU 101
LONGUEUIL (QUÉBEC)
CANADA J4N 1N7
TÉLÉPHONE: 450 679–7220 TÉLÉCOPIEUR: 450 670–9076
WWW.GENIVAR.COM

PROJET: CASERNE 75		EXTRAIT POUR: ADDENDA: ☐ DIRECTIVE: ☐ ORDRE DE CHANGEMENT: ☐
TITRE: CONTRÔLES D'ÉCLAIRAGE LOCAUX xxx		DU FEUILLET:
DESSINÉ PAR: R. T.	ÉCHELLE: AUCUNE	DATE: DECEMBRE 2013
VÉRIFIÉ PAR: G. J.	NO PROJET: 111–26231–00	EXTRAIT NO: CE–1

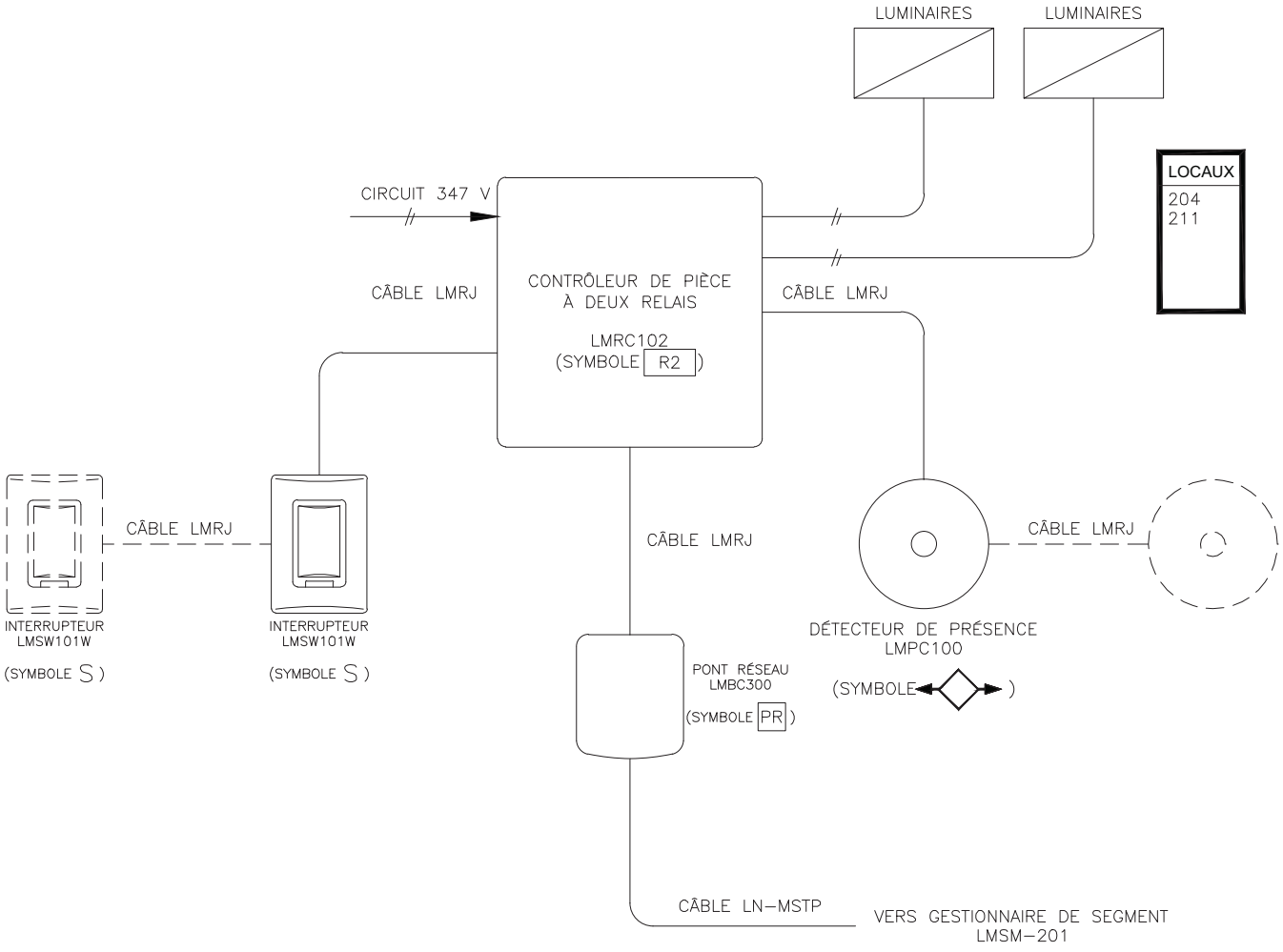
Ansi A–EXT, P:\2011\1\111–26231–00\Batiment\Mecanique\Dao\Electricite\111–26231–00 Contrôle éclairage devis.dwg, 2013–11–20 16:49:53



RANGEMENT (055)
DÉPÔT 2 (011)

GENIVAR
2405, BOULEVARD FERNAND-LAFONTAINE, BUREAU 101
LONGUEUIL (QUÉBEC)
CANADA J4N 1N7
TÉLÉPHONE: 450 679-7220 TÉLÉCOPIEUR: 450 670-9076
WWW.GENIVAR.COM

PROJET: CASERNE 75		EXTRAIT POUR: ADDENDA: ☐ DIRECTIVE: ☐ ORDRE DE CHANGEMENT: ☐
TITRE: CONTRÔLES D'ÉCLAIRAGE LOCAUX XXX		DU FEUILLET:
DESSINÉ PAR: R. T.	ÉCHELLE: AUCUNE	DATE: DECEMBRE 2013
VÉRIFIÉ PAR: G. J.	NO PROJET: 111-26231-00	EXTRAIT NO: CE-2

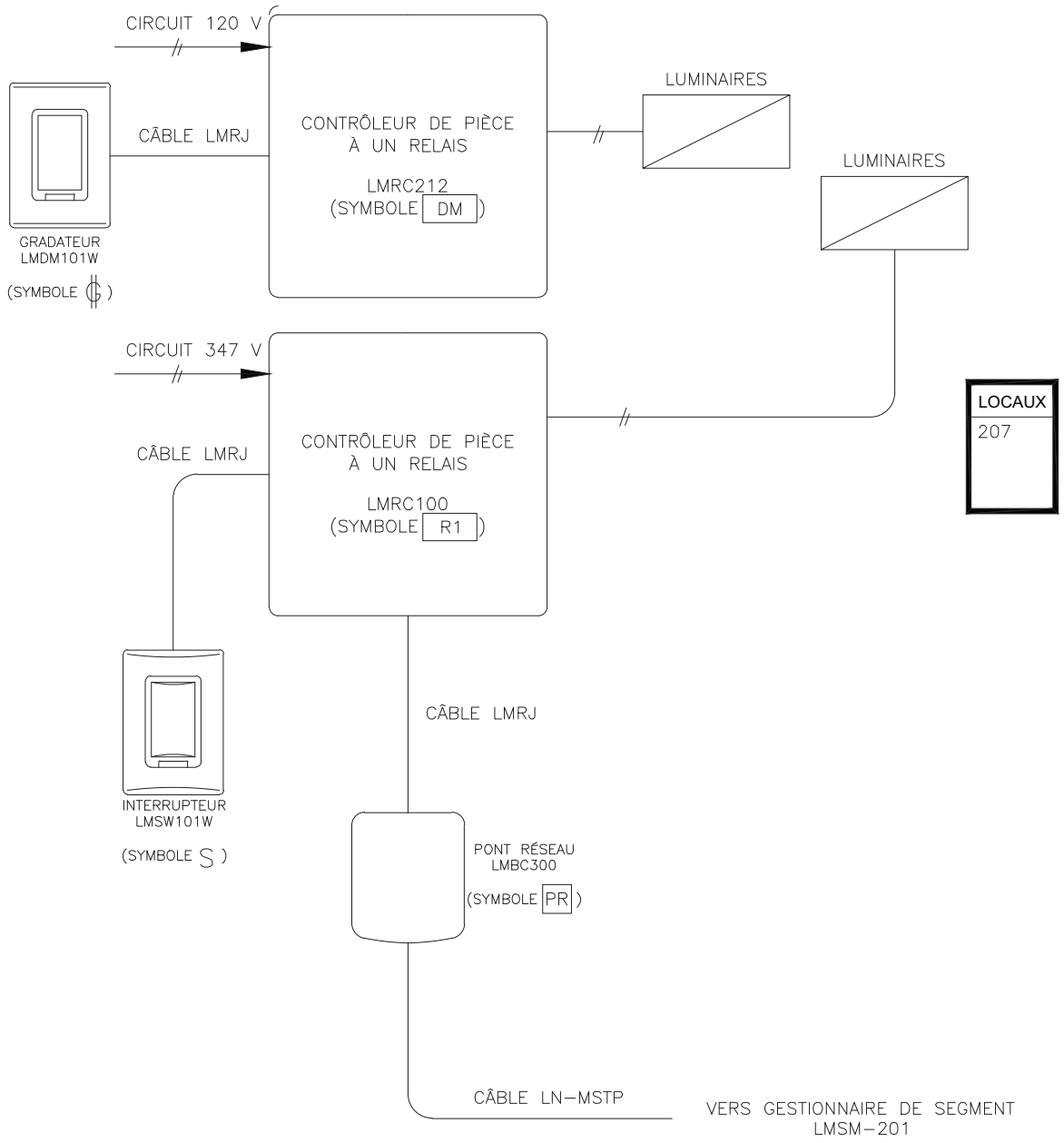


NOTE:

DESSIN TYPIQUE POUR CONTRÔLE À UN RELAIS.
LES COMPOSANTS EN POINTILLÉ MANQUENT DANS CERTAINS LOCAUX VOIR PLAN E–5

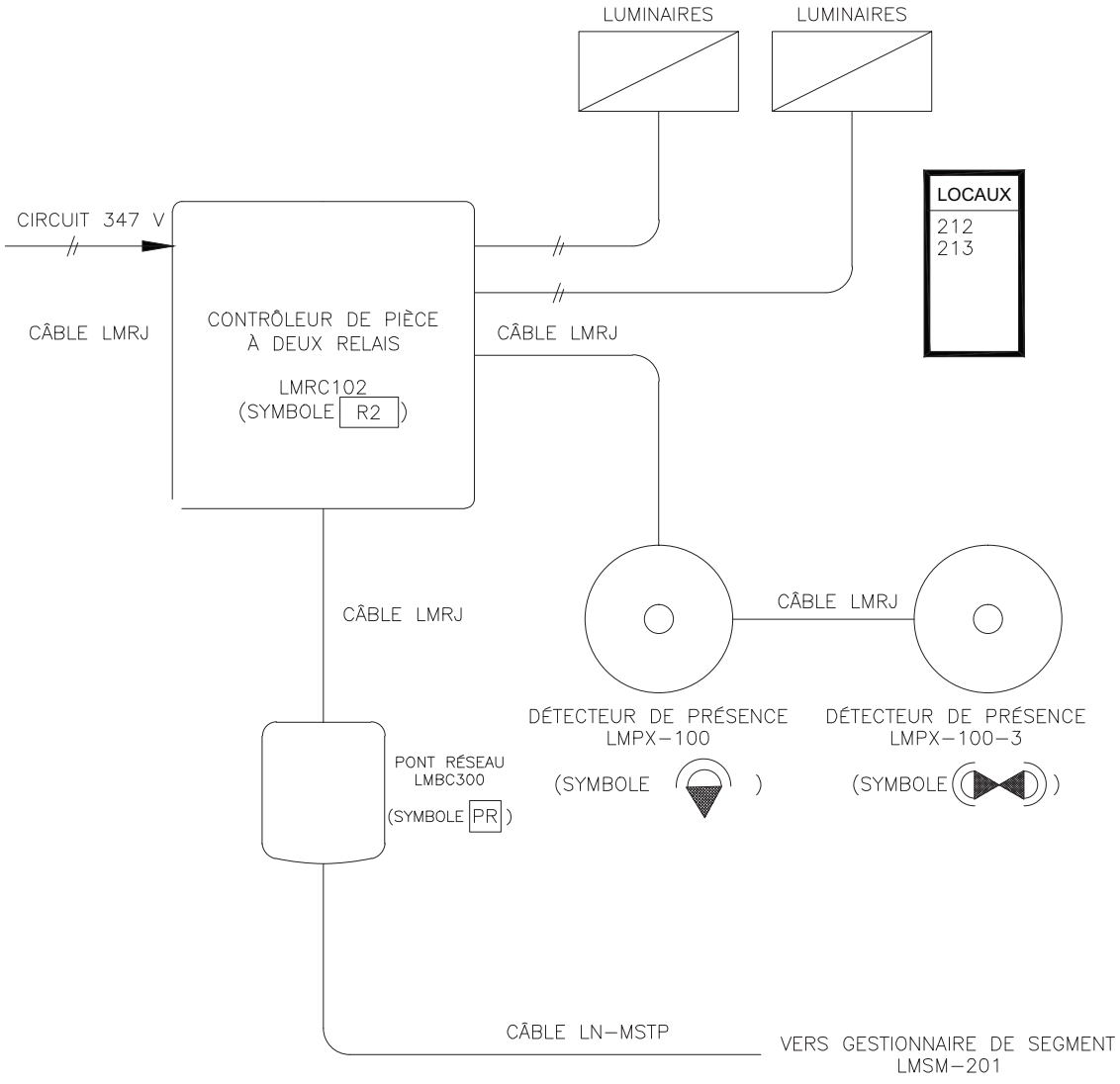
GENIVAR
2405, BOULEVARD FERNAND–LAFONTAINE, BUREAU 101
LONGUEUIL (QUÉBEC)
CANADA J4N 1N7
TÉLÉPHONE: 450 679–7220 TÉLÉCOPIEUR: 450 670–9076
WWW.GENIVAR.COM

PROJET: CASERNE 75		EXTRAIT POUR: ☐ ADDENDA: ☐ DIRECTIVE: ☐ ORDRE DE CHANGEMENT:
TITRE: CONTRÔLES D'ÉCLAIRAGE LOCAUX XXX		DU FEUILLET:
DESSINÉ PAR: R. T.	ÉCHELLE: AUCUNE	DATE: DECEMBRE 2013
VÉRIFIÉ PAR: G. J.	NO PROJET: 111–26231–00	EXTRAIT NO: CE–3



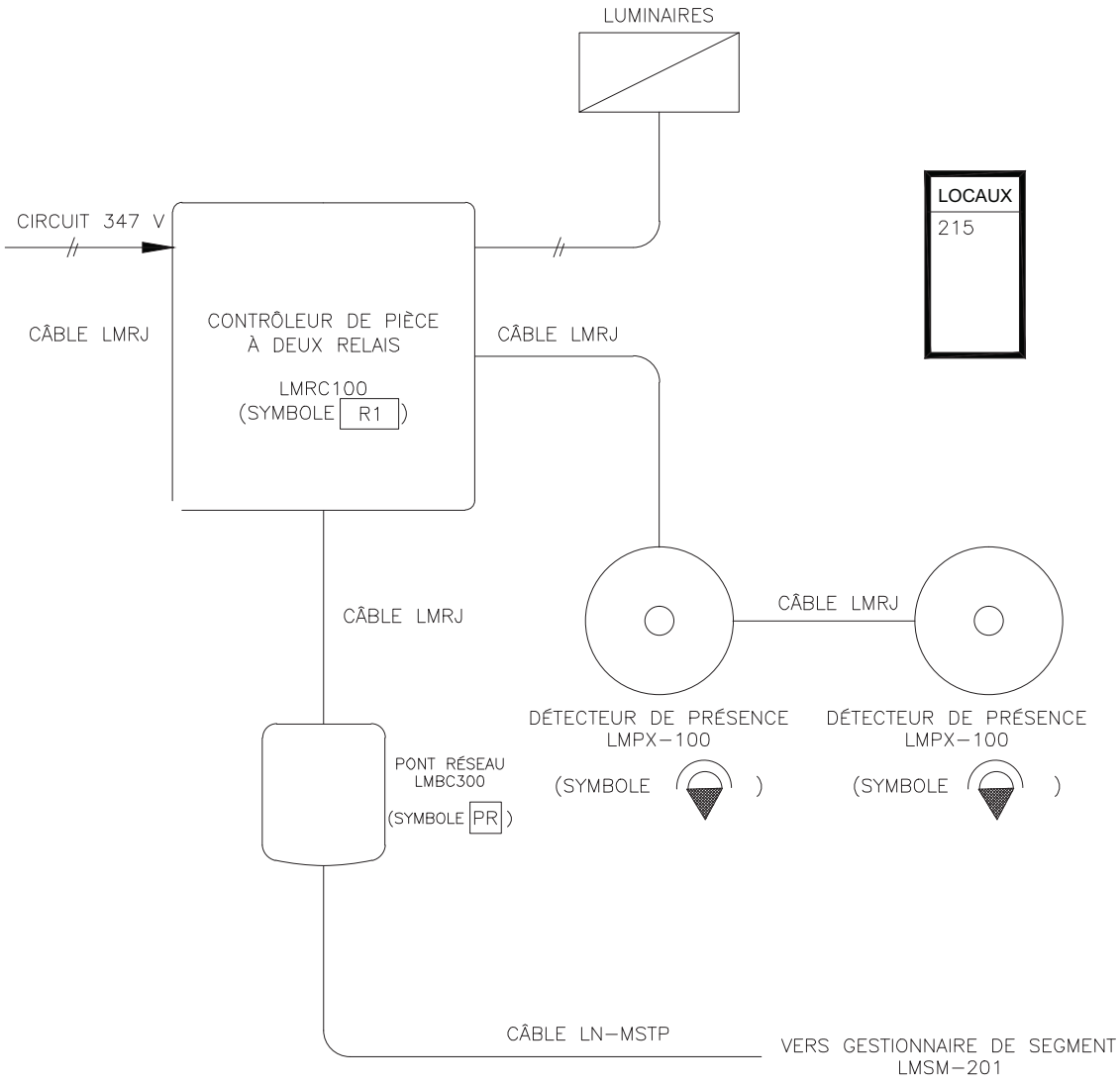
GENIVAR
2405, BOULEVARD FERNAND–LAFONTAINE, BUREAU 101
LONGUEUIL (QUÉBEC)
CANADA J4N 1N7
TÉLÉPHONE: 450 679–7220 TÉLÉCOPIEUR: 450 670–9076
WWW.GENIVAR.COM

PROJET: CASERNE 75		EXTRAIT POUR: ☐ ADDENDA: ☐ DIRECTIVE: ☐ ORDRE DE CHANGEMENT:
TITRE: CONTRÔLES D'ÉCLAIRAGE LOCAUX XXX		DU FEUILLET:
DESSINÉ PAR: R. T.	ÉCHELLE: AUCUNE	DATE: DECEMBRE 2013
VÉRIFIÉ PAR: G. J.	NO PROJET: 111–26231–00	EXTRAIT NO: CE–4



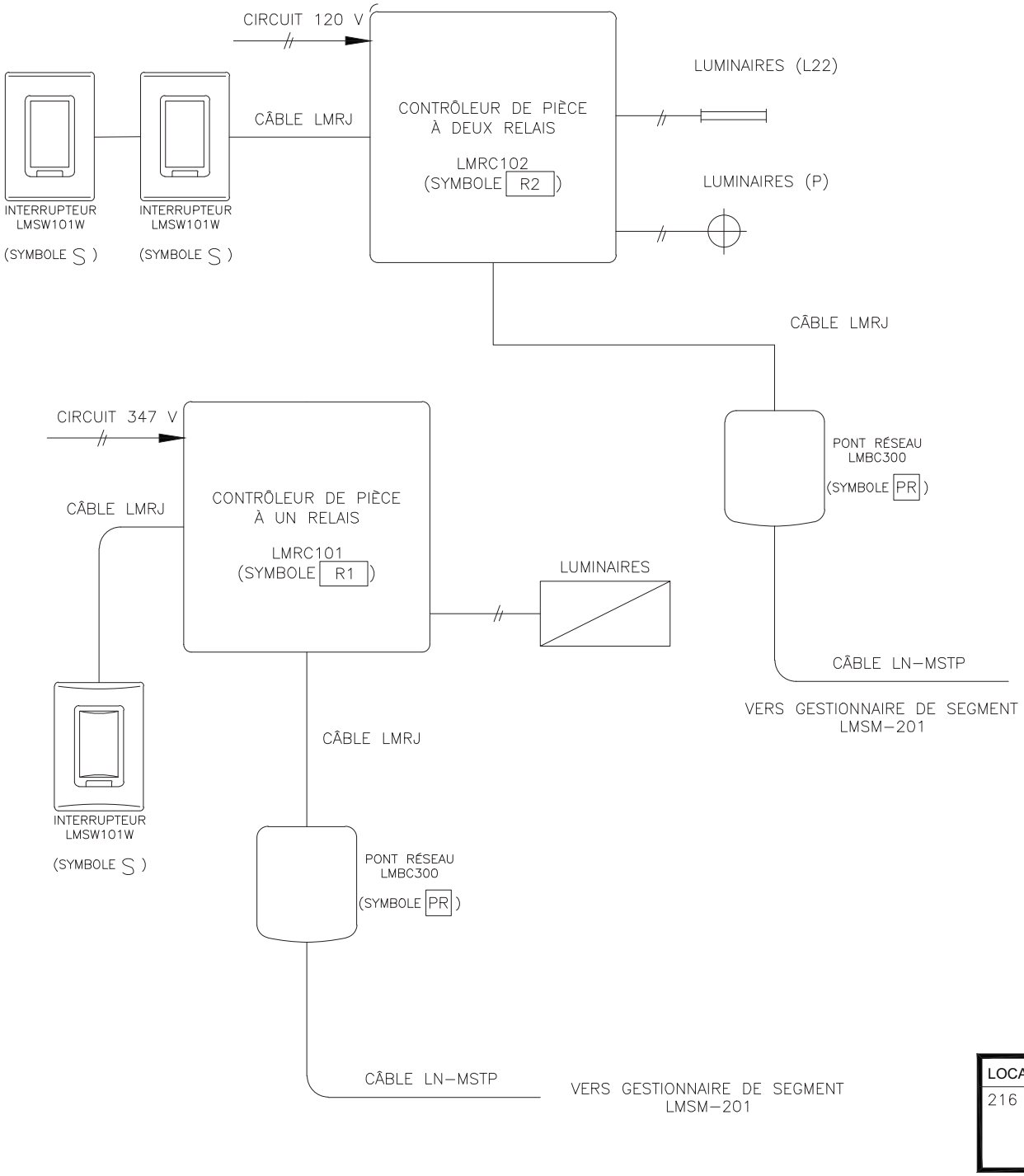
GENIVAR
2405, BOULEVARD FERNAND-LAFONTAINE, BUREAU 101
LONGUEUIL (QUÉBEC)
CANADA J4N 1N7
TÉLÉPHONE: 450 679-7220 TÉLÉCOPIEUR: 450 670-9076
WWW.GENIVAR.COM

PROJET: CASERNE 75		EXTRAIT POUR: ADDENDA: ☐ DIRECTIVE: ☐ ORDRE DE CHANGEMENT: ☐
TITRE: CONTRÔLES D'ÉCLAIRAGE LOCAUX XXX		DU FEUILLET:
DESSINÉ PAR: R. T.	ÉCHELLE: AUCUNE	DATE: DECEMBRE 2013
VÉRIFIÉ PAR: G. J.	NO PROJET: 111-26231-00	EXTRAIT NO: CE-5



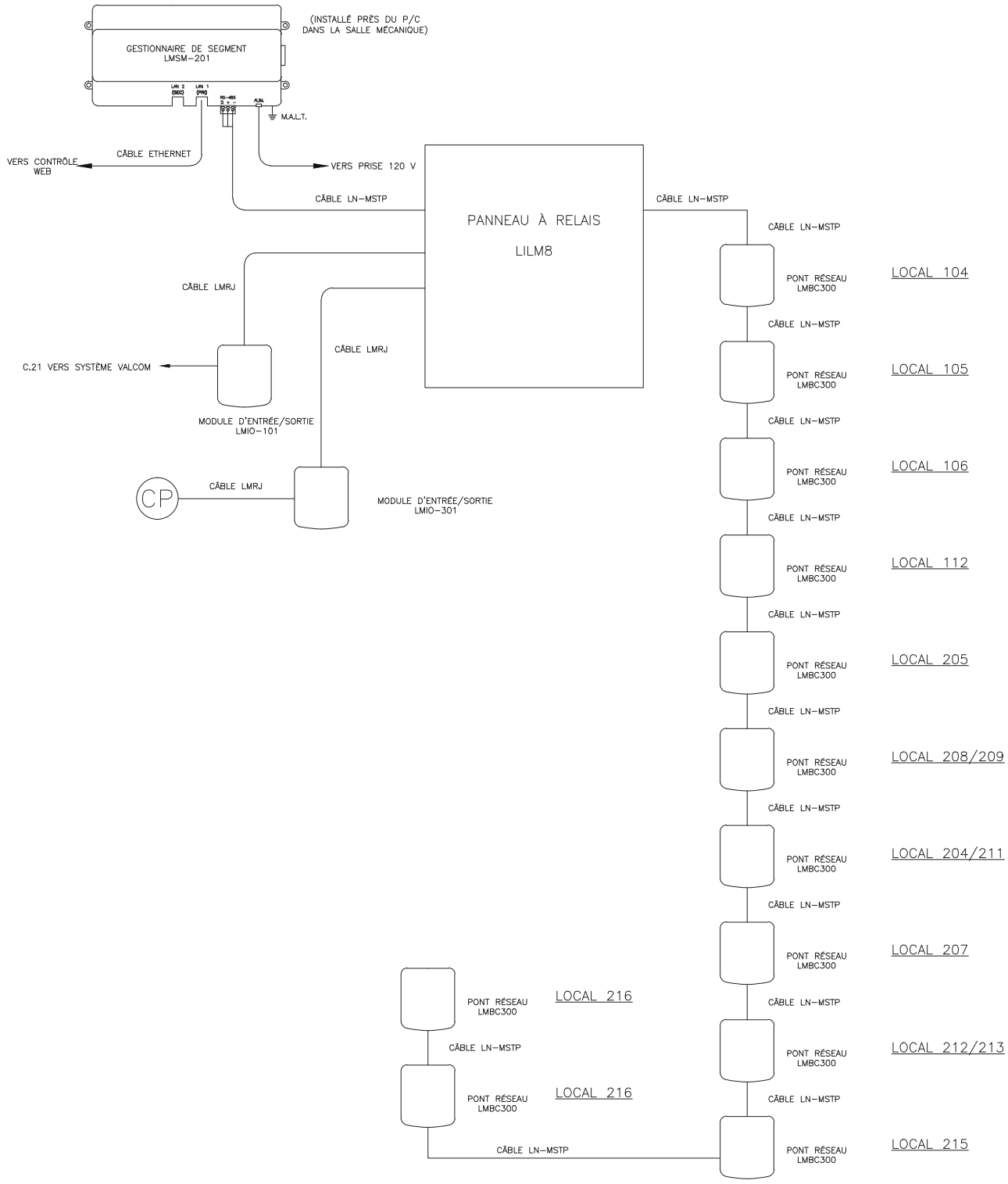
GENIVAR
2405, BOULEVARD FERNAND-LAFONTAINE, BUREAU 101
LONGUEUIL (QUÉBEC)
CANADA J4N 1N7
TÉLÉPHONE: 450 679-7220 TÉLÉCOPIEUR: 450 670-9076
WWW.GENIVAR.COM

PROJET: CASERNE 75		EXTRAIT POUR: ADDENDA: ☐ DIRECTIVE: ☐ ORDRE DE CHANGEMENT: ☐
TITRE: CONTRÔLES D'ÉCLAIRAGE LOCAUX XXX		DU FEUILLET:
DESSINÉ PAR: R. T.	ÉCHELLE: AUCUNE	DATE: DECEMBRE 2013
VÉRIFIÉ PAR: G. J.	NO PROJET: 111-26231-00	EXTRAIT NO: CE-6



GENIVAR
2405, BOULEVARD FERNAND–LAFONTAINE, BUREAU 101
LONGUEUIL (QUÉBEC)
CANADA J4N 1N7
TÉLÉPHONE: 450 679–7220 TÉLÉCOPIEUR: 450 670–9076
WWW.GENIVAR.COM

PROJET: CASERNE 75		EXTRAIT POUR: ADDENDA: ☐ DIRECTIVE: ☐ ORDRE DE CHANGEMENT: ☐
TITRE: CONTRÔLES D'ÉCLAIRAGE LOCAUX XXX		DU FEUILLET:
DESSINÉ PAR: R. T.	ÉCHELLE: AUCUNE	DATE: DECEMBRE 2013
VÉRIFIÉ PAR: G. J.	NO PROJET: 111–26231–00	EXTRAIT NO: CE–7



GENIVAR
2405, BOULEVARD FERNAND-LAFONTAINE, BUREAU 101
LONGUEUIL (QUÉBEC)
CANADA J4N 1N7
TÉLÉPHONE: 450 679-7220 TÉLÉCOPIEUR: 450 670-9076
WWW.GENIVAR.COM

PROJET: CASERNE 75		EXTRAIT POUR: ☐ ADDENDA: ☐ DIRECTIVE: ☐ ORDRE DE CHANGEMENT:
TITRE: CONTRÔLES D'ÉCLAIRAGE GESTIONNAIRE DE SEGMENT		DU FEUILLET:
DESSINÉ PAR: R. T.	ÉCHELLE: AUCUNE	DATE: DECEMBRE 2013
VÉRIFIÉ PAR: G. J.	NO PROJET: 111-26231	EXTRAIT NO: CE-8

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

1. Ce devis couvre la fourniture, la livraison et l'installation d'un groupe électrogène d'urgence et des équipements associés.
2. Le système est conçu pour fonctionner comme système d'urgence sans surveillance.
3. Les principaux composants du système d'urgence sont :
    1. Le moteur à combustion;
    2. L'alternateur;
    3. Le système de démarrage incluant accumulateur(s), démarreur et chargeur d'accumulateur(s);
    4. Le système d'échappement;
    5. Le système d'alimentation de carburant;
    6. Le disjoncteur de protection principal;
    7. Le panneau de contrôle;
    8. Le système d'isolation de vibration;
    9. Le système de refroidissement;
    10. Le système de ventilation.

1.2 RESPONSABILITÉ, COMPÉTENCE ET PERFORMANCE DES INTERVENANTS

1. Le distributeur devra être accrédité par le manufacturier pour effectuer la mise en service, la réparation et l'entretien du groupe électrogène. Il doit :
    1. offrir le service d'entretien 24 heures sur 24, 365 jours par année, de même qu'un service de pièces de rechange et d'entretien. Le service après-vente devra être assuré par le distributeur et non par une tierce partie.
    2. avoir un minimum de 20 techniciens de service sur la route, répartis dans la province;
    3. être accrédité ISO-9001 : 2008 et présenter son certificat d'enregistrement sur demande;
    4. être en affaires dans le domaine des groupes électrogènes depuis une période d'au moins 10 ans;
    5. détenir une licence de la RBQ dans les sous-catégories suivantes:
        1. entrepreneur en structure d'ouvrages de génie civil;
        2. entrepreneur en télécommunication, transport, transformation et distribution d'énergie électrique;
        3. entrepreneur en protection contre la foudre;
        4. entrepreneur en électricité;
        5. entrepreneur en instrumentation, contrôle et régulation.
    6. posséder une licence de la CMEQ ;
    7. avoir un département d'ingénierie avec au moins un ingénieur membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec;
    8. être équipé d'une flotte de location composée d'une gamme de puissance variée pour répondre aux besoins;
    9. posséder une salle de test informatisée et sécuritaire.
2. L'entrepreneur a la responsabilité de fournir, installer, raccorder, et mettre en route le groupe électrogène et le(s) inverseur(s) automatique(s) relatifs au projet.

3. L'entrepreneur et le distributeur du groupe électrogène doivent collaborer étroitement pour le bon fonctionnement de l'ensemble du système d'urgence, tant au niveau de l'échange d'information qu'au niveau de la compétence des intervenants pour rendre le projet à terme.

1.3 NORMES

1. Le groupe électrogène doit être homologué CSA et en porter l'étiquette.
2. L'installation devra rencontrer la norme CSA C282-05 "Alimentation électrique de secours des bâtiments".
3. Le système de carburant devra rencontrer le code CSA B139-04 "Code d'installation des appareils de combustion au mazout".
4. Le système de carburant devra être conforme à la loi sur l'installation d'équipements pétroliers.
5. La capacité du moteur doit être déterminée à partir des normes ISO 3046/1, BS 5514, AS 2789, et DIN 6271.
6. L'isolant, l'élévation de température, et la capacité de démarrage sont déterminés en fonction des normes NEMA MG1, IEEE et ANSI.

1.4 DESSINS D'ATELIER

1. Les dessins d'atelier devront inclure les informations suivantes:
    1. organigramme de la compagnie qui fournit le groupe électrogène;
    2. marque, modèle, puissance en BHP du moteur;
    3. marque, modèle, puissance en kW, tolérance de la puissance publiée, et consommation de carburant du groupe électrogène;
    4. marque, modèle et type de régulateur de tension;
    5. marque, modèle et capacité de démarrage en ampères @ -18°C des accumulateurs;
    6. marque, modèle, capacité en courant, tension de sortie, tension d'entrée, caractéristiques, et type de chargeur d'accumulateurs;
    7. marque et type des commandes et indicateurs du panneau de commande de l'alternateur;
    8. un dessin de l'affiche d'avertissement de danger;
    9. débit d'air de refroidissement nécessaire en m3/min de même que la restriction;
    10. marque, modèle, poids, dimension et courbe d'atténuation du silencieux;
    11. un dessin coté du groupe électrogène monté sur bâti en acier, y compris les fixations anti-vibration, le système d'échappement et le bac d'égouttement, avec indication de la masse totale;
    12. la puissance effective continue du groupe électrogène un régime de pleine charge, en service d'urgence, pour un facteur de puissance de 0,8;
    13. marque, modèle, et caractéristiques électriques du disjoncteur de sortie de l'alternateur;
    14. schémas de raccordement des accessoires et du câblage de contrôle;
    15. listes complète des accessoires fournis;
    16. les documents de garantie;
    17. d'autres informations sur demande.
2. Pour faciliter l'analyse des dessins d'atelier, le fournisseur devra soumettre avec ses dessins le tableau suivant:

Exigence	Commentaire	Conformité Oui/non
1.2 Responsabilité, compétence et performances des intervenants		
Service 24h non par une tierce partie		
20 techniciens sur la route	Nombre de techniciens:	
Distributeur ISO-9001		
En affaire depuis au moins 10 ans		
Licence de la RBQ	No de licence:	
Licence de la CMEQ	No de licence:	
Flotte de location	Nombre d'unités:	
1.6 Essais de production chez le manufacturier		
Tests selon la méthode MIL-STD-705		
1.7 Équivalence		
Crédit pour l'équivalence	Montant:	
1.8 Garantie		
Garantie 2 ans		
2.1 Moteur		
Puissance de 315 BHP	BHP:	
Emissions selon EPA tier 3		
2.2 Capacité		
Puissance de 200kW disponible dans un ambiant de 50°C et une altitude de 300m.		
2.3 Dimensions		
Dimensions sur la dalle de 2845mm x 1067mm	Dimensions:	
2.4 Système de refroidissement		
Radiateur pour ambiant de 50°C		
Réservoir d'expansion séparé		
Débit d'air maximal de 412 m³/min @ 125PA	Débit:	
2.5 Chauffe-moteur		
Valves d'isolation du chauffe-moteur		
2.6 Lubrification		
Bac d'égouttement sous le groupe		
2.7 Récupérateur des vapeurs d'huile		
Récupérateur des vapeurs d'huile		
2.8 Système de carburant		
Pompe ayant une capacité d'aspiration de 2 m	Capacité d'aspiration:	
Sonde de détection d'eau reliée au moteur		
Valve UL-842		
Réservoir principal		
Réservoir ULC-S602		
Signal de niveau analogique vers le contrôle		
Alarme de fuite et de bas niveau		
Sifflet sur l'évent		
Dimensions du réservoir de 50" diamètre x 62" de hauteur	Dimensions:	

Exigence	Commentaire	Conformité Oui/non
2.10 Système de démarrage		
Accumulateurs 925 CCA	CCA:	
Chargeur 6A		
3 taux de charge		
À l'épreuve de l'eau		
Protection de polarité inverse		
Protection contre les courts-circuits		
Protection limitant le courant		
UL-1236 et cUL		
Peut prendre variation de tension de 90 à 135VAC		
Isolation 2500V		
2.11 Échappement		
Silencieux de grade hôpital		
Moteur pouvant prendre une contre-pression de 40"H2O		
2.14 Alternateur		
Alternateur de 300 kVA	Capacité:	
595 SKVA @ 35% de chute de tension	SKVA:	
réactance subtransitoire de 15.2%	Réactance: %	
Excitation sans balais, à aimants permanents		
2.15 Protection de l'alternateur		
Contact de position sur les deux disjoncteurs		
Disjoncteur principal avec protection électronique de type LI		
Déclencheur shunt pour le disjoncteur de banc de charge		
Démonstration de la coordination du disjoncteur principal avec la courbe de l'alternateur dans ce dessin d'atelier		
2.16 Panneau de commande		
Affichage de l'information en français		
Panneau rencontre CSA C282, CSA C22.2, et UL-508		
Afficheur rétro-éclairé		
Afficheur 64 x 128 pixels		
Communication Modbus et port RS-485		
Alarme disjoncteur principal ouvert		
Alarme circuit du BC fermé		
Alarme inverseur en mode dérivation		
Contrôle muni d'un PLC		
Lecture des KVAR		
Lecture du FP		
Protections de l'alternateur		
16 entrées numériques programmables	Nombre d'entrées:	
15 contacts de sortie	Nombre de contacts:	
Redondance de la lecture de vitesse du moteur		

Exigence	Commentaire	Conformité Oui/non
2.17 Conformité au CSA C282		
3.2 Mise en service		
Fourniture du banc de charge		
Rapport thermographique		
3.3 Formation		
Formation selon les tableaux 2 à 4 du CSA C282		

3. Fournir les dessins d'atelier en format PDF.

1.5 MANUEL D'ENTRETIEN

1. Le manuel d'exploitation et d'entretien doit comprendre les instructions relatives au groupe électrogène fourni et non pas une description générale des divers groupes électrogènes produits par le fournisseur. Le manuel doit contenir:
    1. les directives d'exploitation et d'entretien du moteur, de l'alternateur, du tableau de commande, du chargeur d'accumulateur, de l'accumulateur, du système de carburant, du système d'échappement, et des autres accessoires, afin d'assurer l'efficacité de l'exploitation, de l'entretien et des réparations du groupe électrogène;
    2. les données techniques suivantes:
        1. les listes des pièces, avec les numéros de catalogue;
        2. le schéma de filerie des commandes électriques;
        3. les schémas de circulation du carburant, de l'huile de lubrification et du système de refroidissement;
        4. une copie certifiée des résultats des essais en usine;
        5. les instructions et calendriers d'entretien et de révision;
        6. les instructions précises pour le réglage des contrôles et du moteur.
2. Fournir un manuel en format papier et un en format CD (ou DVD au besoin).
3. Fournir une clé USB contenant la programmation du contrôle, et identifiée avec le logo du fournisseur.

1.6 ESSAIS DE PRODUCTION CHEZ LE MANUFACTURIER

1. Soumettre l'ensemble du groupe électrogène à des essais rigoureux. Les instruments effectuant les lectures auront une précision de 1% ou mieux.
2. Chacun des tests ci-dessus sont effectués en conformité avec la norme MIL-STD-705:
    1. une vérification de la puissance maximale que l'alternateur peut prendre;
    2. lectures de:
        1. courant;
        2. tension;
        3. puissance réelle;
        4. puissance apparente;
        5. la résistance de l'excitatrice;
        6. la résistance du stator;

7. temps.

3. test diélectrique du:
   1. rotor du champ principal;
   2. stator du champ principal;
   3. rotor de l'excitatrice;
   4. stator de l'excitatrice.
4. séquence de phase sur les alternateurs triphasés.

3. Autres tests. Vérifier:
   1. la charge maximale que le groupe électrogène peut prendre d'un coup;
   2. la réaction du groupe lors de l'application de la pleine charge au facteur de puissance nominal;
   3. le bon fonctionnement du chauffe-moteur et du chauffe-carter (si applicable);
   4. les arrêts sécuritaires et des contrôles automatiques;
   5. les accessoires (chargeur d'accumulateur, panneau annonciateur, pompes, etc.).

4. Effectuer les lectures suivantes:
   1. pression d'huile;
   2. température du glycol;
   3. taux de charge du (des) accumulateur(s);
   4. temps.

5. Toutes défectuosités ou variations de performance publiées découvertes durant l'un de ces tests fera l'objet d'une correction et sera testées de nouveau avant l'envoi du produit chez le distributeur.

1.7 ÉQUIVALENCE

1. Le groupe électrogène décrit correspond au modèle de MTU Onsite Energy distribué par Génératrice Drummond / Wajax Systèmes de Puissance, avec les équipements associés. Les frais d'installation inhérents à une équivalence seront à la charge de l'entrepreneur et il devra alors fournir les renseignements suivants:
   1. Le crédit offert pour le groupe proposé;
   2. Joindre aux dessins d'atelier le tableau de la section 1.4 dûment rempli.

1.8 GARANTIE

1. Une garantie de deux (2) ans, 3000 heures, devra être incluse avec la fourniture des équipements.

2. La main d'œuvre sera couverte pour 24 mois après la mise en service ou 36 mois après la livraison de l'usine, selon la première échéance.

3. Les pièces seront couvertes pour 24 mois après la mise en service ou 36 mois après la livraison de l'usine, selon la première échéance.

4. Les accessoires seront couverts pour 12 mois, pièces et main d'œuvre.

5. Les déplacements du technicien seront couverts.

6. Aucune franchise ne sera applicable. Si le manufacturier du groupe électrogène a des frais reliés à une franchise, ces frais seront à la charge du distributeur du groupe électrogène.

7. Les techniciens qui effectueront les travaux devront être reconnus par le distributeur pour effectuer le travail.

PARTIE 2 – PRODUIT

2.1 MOTEUR DIESEL

1. De marque John Deere, EPA tier 3, 4 temps, aspiration par turbocompression et post-refroidissement, 6 cylindres en ligne, refroidi au liquide via un radiateur (50°C) intégré, injection directe, cylindrée de 6.8 litres, rapport de compression 17 à 1, puissance dynamométrique 315 BHP à 1 800 RPM, BMEP maximal de 334 PSI.
2. Les émissions de polluants (en g/hp-heure) n'excèderont pas:
    1. NO_x + NMHC: 2.86
    2. CO: 0.78
    3. PM: 0.104

2.2 CAPACITÉ

1. Le groupe électrogène devra avoir la capacité nécessaire développer 200 kW / 250 kVA, au facteur de puissance 0.8, 60 Hz, 3 phases, 4 fils, 347/600 volts, en application de relève "standby". Cette puissance devra être disponible en deçà de 15 secondes après le signal de démarrage, lorsque opérée avec le carburant et le système de refroidissement spécifié ultérieurement.
2. Déclassement: La puissance de 200 kW du groupe devra être disponible dans un ambiant de 50°C à une altitude de 300 m.

2.3 DIMENSIONS

1. L'espace de plancher occupé par le groupe électrogène dans le bâtiment sera limité à:
    1. 2845 mm (112") pour la longueur;
    2. 1067 mm (42") pour la largeur de la base d'acier.

2.4 SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

1. Le système de refroidissement sera muni des équipements suivants:
    1. Un radiateur (50°C) intégré avec éventail poussoir;
    2. Un bouchon de radiateur opérant avec deux joints d'étanchéité, permettant le transfert du glycol (selon la pression dans le moteur) vers un réservoir d'expansion séparé.
    3. Un contrôle thermostatique de température;
    4. Une pompe de circulation lubrifiée à vie;
    5. Un mélange d'eau et glycol de 50%-50%;
    6. Un déflecteur d'air au radiateur avec grillage de protection sur les parties mobiles.
2. Le radiateur déplacera un volume d'air de 412 m3/min sous une restriction maximale de 125 PA.
3. Bride métallique fixé à l'avant du radiateur permettant de raccorder la section

2.5 CHAUFFE-MOTEUR

1. Installer un chauffe-moteur de 2500W/208V/240V/1ph, à circulation selon le principe du thermosiphon, avec:
    1. boîtier moulé:
        1. fabriqué à partir de polyphénylène sulfide;
        2. résistant à la rouille et la corrosion;
        3. à haute résistance à la traction;
        4. réduisant l'échange de chaleur avec l'ambiant;
        5. testé contre les vibrations et les chocs.
    2. élément chauffant de type Incoloy;
    3. contrôle thermostatique;
    4. valves d'isolation.

2.6 LUBRIFICATION

1. Lubrification sous pression, au moyen d'une pompe entraînée par le moteur.
2. Filtre(s) d'huile de lubrification, à débit intégral, remplaçable(s) sans qu'il soit nécessaire de défaire la tuyauterie.
3. Refroidisseur d'huile de lubrification.
4. Robinet de vidange du carter d'huile du moteur.
5. Jauge de niveau d'huile.
6. Bac d'égouttement amovible installé sous le groupe.

2.7 RÉCUPÉRATEUR DES VAPEURS D'HUILE.

1. Un récupérateur des vapeurs d'huile aura pour fonction:
    1. de garder les compartiments et les composantes du moteur propres;
    2. d'éviter que les vapeurs d'huile se condensent et s'accumulent au sol;
    3. de réduire les émissions de polluants dans l'atmosphère;
    4. de réduire les odeurs;
    5. d'éviter de salir le radiateur.

2.8 SYSTÈME DE CARBURANT

1. Fonctionne avec de l'huile diesel #2. Le système d'alimentation en carburant comprend:
    1. un épurateur d'air d'admission efficace;
    2. une pompe mécanique de carburant ayant une capacité d'élévation de 2 m;
    3. filtre primaire à élément remplaçable à l'entrée de la pompe, incluant:
        1. un séparateur d'eau transparent;
        2. une sonde de détection d'eau reliée au contrôle du moteur à injection électronique;
        3. bouchon de vidange.
    4. filtre secondaire à élément remplaçable ;
    5. des lignes flexibles pour l'alimentation et le retour de carburant du moteur;

6. une valve d'isolation approuvée UL-842 directement à la sortie du réservoir sur la ligne d'alimentation de la génératrice.

2. Fournis et installés par l'entrepreneur en plomberie (sections 15550N et 15550S) :

   Réservoirs de carburant :
   Deux (2) réservoirs principaux double paroi, cylindriques verticaux, ULC-S602, 1600 litres, avec tous les orifices sur le haut, à l'exception du drain. Les réservoirs seront raccordés selon le principe des vases communicants.

3. Fournis et installés par l'entrepreneur en plomberie (sections 15550N et 15550S):

   Accessoires des réservoirs:
   1. un (1) indicateur de niveau scellé de type spiral, avec signal 240 - 30Ω pour transmission au contrôle du groupe électrogène;
   2. un (1) contact de détection de fuite par réservoir;
   3. un (1) sifflet sur l'évent;
   4. des œillets de levage;
   5. une alarme de bas niveau.

4. Les dimensions de ces réservoirs principaux seront de 1270 mm (50") de diamètre x 1575 mm (62") de haut.

5. Le premier plein sera au frais de l'Entrepreneur une fois tous les essais réalisés

2.9 RÉGULATEUR DE VITESSE

1. Type électronique, procurant une régulation isochrone en fréquence et une stabilité de ± 0,25%, en alimentant une charge fixe entre 0 et 100% de la capacité du groupe.

2.10 SYSTÈME DE DÉMARRAGE 12V

1. Alternateur de charge 12 volts et régulateur de voltage transistorisé.
2. Démarreur 12 volts à engagements positifs.
3. Accumulateur au plomb/acide ayant une capacité de démarrage de 925 ampères à -18°C.
4. Support d'accumulateur(s) boulonné au bâti du groupe électrogène.
5. Câbles de longueur suffisante.
6. Le chargeur d'accumulateur sera installé à proximité du système de démarrage. Un chargeur installé dans l'inverseur automatique sera refusé.
7. Chargeur d'accumulateur automatique 12V/6A avec:
   1. 3 taux de charges:
      1. entretien de 13.3-14.5Vcc @ 0.1–1.5 A;
      2. égalisation de 14.0–14.5Vcc @ 1.5–5.0A;
      3. "bulk" de 11.8-14.0Vcc @ 5.0-6.0A.
   2. témoins de type DEL indiquant le taux de charge;
   3. assemblage durable à l'épreuve de l'eau et des chocs;
   4. protection de polarité inverse;
   5. protection contre les courts-circuits;

6. protection limitant:
    1. le courant de sortie à 7A;
    2. la puissance de sortie à 70W, +2/-5W.
7. homologations:
    1. UL 1236;
    2. UL 2200;
    3. UL 991;
    4. cUL;
    5. conforme au FCC classe B pour les EMI/RFI.
8. capacité de fonctionnement avec variation de 1% à la sortie pour une variation de tension à l'entrée de 90 à 135 Vca;
9. capacité de fonctionnement à 50 ou 60 Hz;
10. isolation de 2500V entre l'entrée et la sortie;
11. capacité d'opérer dans les conditions suivantes:
    1. température de –40°C à 70°C;
    2. humidité de 0 à 100%.

2.11 ÉCHAPPEMENT

1. Tuyau flexible en acier inoxydable d'au moins 450mm (18") de longueur, d'un diamètre convenable.
2. Silencieux de grade hôpital, du type à entrée latérale et sortie horizontale, fourni avec les brides de raccordement.
3. L'entrée latérale est localisée le plus près possible du centre du silencieux.
4. Ramener le drain du silencieux au drain de plancher le plus près. Installer une valve de vidange de manière à ce que la chaleur du silencieux n'endommage pas celle-ci.
5. Le groupe électrogène devra pouvoir supporter une contre-pression de 40"H_2O.

2.12 ÉMISSION D'INTERFÉRENCE

1. Le moteur et l'alternateur ne doivent pas créer d'interférences dans la réception des radios A.M., des téléviseurs et de l'équipement radiotéléphonique.

2.13 MONTAGE DU GROUPE

1. Le groupe moteur-alternateur sera assemblé sur une base d'acier structurale et l'ensemble reposera sur des coussins anti-vibration de type néoprène, qui devront être fixés entre la base d'acier et le groupe moteur-alternateur. Le radiateur et la base d'acier du groupe devront être isolés des vibrations engendrées par le groupe moteur-alternateur.

2.14 ALTERNATEUR SURDIMENSIONNÉ DE TYPE PMG

1. L'alternateur aura les caractéristiques suivantes:
    1. capacité de 240 kW, 300 kVA, en application de relève;
    2. capacité de 225 kW, 281 kVA en application continue;
    3. tension nominale de 347/600 volts, 3 phases, 4 fils, 60Hz;
    4. type à champ tournant;

5. quatre (4) pôles;
6. excitateur rotatif sans balai;
7. simple pallié;
8. construction anti-égouttement;
9. isolation classe H;
10. élévation de température maximale dans une ambiance de 40°C:
    1. 150°C en application de relève;
    2. 125°C en application continue.
11. puissance de démarrage de 595 kVA @ 35% de chute de tension transitoire (cette valeur ne correspondant pas au kVA dans une condition de tension soutenue à 90% du nominal);
12. réactance subtransitoire de 15.2%;
13. régulateur de tension électronique avec compensation de basse fréquence, régulation ± 1% entre 0 et 100% de la capacité du groupe.

2. Le système d'excitation sera sans balais.

3. Des aimants permanents tournant induisent une tension dans un stator qui alimente le régulateur de tension indépendamment de la sortie de l'alternateur. Le régulateur contrôle la tension de sortie en produisant un courant circulant dans le stator de l'excitatrice. Tout le courant produit par l'excitatrice est redressé vers le champ principal. Le système d'excitation doit permettre:
    1. de soutenir un courant suffisant pour permettre aux protections en aval de déclencher en cas de court-circuit, peu importe l'amplitude et la durée;
    2. d'isoler l'alimentation du régulateur de tension des harmoniques crées par la charge.

4. L'alternateur aura une capacité de 300% du courant nominal en application de relève "standby" pendant 10 secondes et 150% pendant une minute.

2.15 PROTECTION DE L'ALTERNATEUR

1. L'ouverture du disjoncteur principal activera un témoin sur le contrôle du groupe électrogène.

2. L'alternateur sera muni de deux disjoncteurs 600V/3P à boîtier moulé. Un disjoncteur alimentera les charges d'urgence, l'autre le banc de charge. Les disjoncteurs auront les caractéristiques suivantes:
    1. Pour les charges d'urgence:
        1. Capacité de 250A;
        2. Protection électronique LI;
        3. Contact auxiliaire de position ouverte (relié au contrôle du groupe pour indication visuelle).
    2. Pour le banc de charge;
        1. Capacité de 200A;
        2. Protection thermale-magnétique ;
        3. Déclencheur shunt contrôlé par le panneau de contrôle du groupe;
        4. L'alimentation du déclencheur shunt proviendra du (des) accumulateur(s) du groupe électrogène et sera raccordé en usine;
        5. contact de position raccordé au panneau de contrôle du groupe.

3. Le fournisseur du groupe électrogène aura la responsabilité de démontrer la coordination de son disjoncteur avec la courbe de destruction de l'alternateur.

2.16 PANNEAU DE COMMANDE

1. Le groupe électrogène sera pourvu d'un panneau commande utilisant une technologie à microprocesseur.
2. Le panneau de commande offrira un contrôle avancé, une surveillance du système, et une capacité de diagnostique pour une performance optimum. L'INFORMATION FOURNIE PAR LE PANNEAU DE COMMANDE DEVRA ÊTRE EN FRANÇAIS.
3. Le panneau de commande rencontrera les normes suivantes:
    1. NFPA-110;
    2. CSA-C282;
    3. CSA C22.2;
    4. UL-508;
    5. Directive CE.
4. Un afficheur alphanumérique, des boutons à membrane scellée (arrêt/réamorçage-auto-marche), et un sélecteur à flèches fourniront l'accès à l'information.
5. Caractéristiques de l'afficheur:
    1. de type LCD;
    2. rétro-éclairé;
    3. 64 x 128 pixels;
    4. munit d'un élément chauffant qui s'activera à 0°C et se désactivera à 5°C.
6. Le panneau de commande sera muni:
    1. de témoins lumineux (LEDs):
        1. arrêt (rouge);
        2. auto (vert);
        3. marche (vert);
        4. alimentation de la charge (vert);
        5. non en automatique (rouge);
        6. alarmes (rouge/clignotant).
    2. d'un bouton d'arrêt de l'alarme sonore;
    3. d'un bouton essai des témoins;
    4. d'un bouton d'arrêt d'urgence;
    5. d'un bouton mise en mode automatique;
    6. d'un bouton d'arrêt;
    7. d'un bouton de démarrage;
    8. de quatre (4) flèches de navigation des menus;
    9. d'un bouton de programmation;
    10. d'un bouton de remise à zéro;
    11. d'une alarme sonore;
    12. d'entrées dédiées:
        1. arrêt d'urgence à distance;
        2. 16 entrées programmables.
    13. d'un module de communication Modus RTU via RS-485 intégré.
7. Plages de fonctionnement:
    1. Température d'opération: -40°C à 70°C;
    2. Température d'entreposage: -40°C à 85°C.

3. Tension: 12 ou 24 Vdc, plage d'acceptation 6 à 32 Vdc.
4. Consommation: 5W en mode veille et 14.2W en marche avec l'élément chauffant en fonction et 6 relais actifs.

8. Fonctions de contrôle:
   1. Une horloge (alimentée par une pile au lithium d'une durée de vie typique de 10 ans) et un calendrier en temps réel enregistre les moments des événements (tel qu'un arrêt du moteur par exemple) et permettent de déterminer la date de mise en service de même que le nombre de jours d'opération.
   2. Une fonction de refroidissement du moteur permet à l'utilisateur de programmer un temps de refroidissement avant l'arrêt du moteur.
   3. Pour conserver l'énergie des accumulateurs, l'afficheur s'éteint de lui-même après un temps d'inutilisation. L'afficheur se réactive par le toucher de n'importe lequel des boutons du clavier.
   4. Une fonction de démarrage contrôlé permet des démarrages par cycle ou continu (quantité et durée).
   5. Le nombre de démarrage réussit est enregistré et peut être affiché.
   6. Une fonction de délais au démarrage retarde le démarrage selon un temps programmé par l'utilisateur.

9. Le panneau de commande sera pourvu d'un arrêt automatique du moteur avec témoin de faute rouge et affichage alphanumérique pour les conditions suivantes:
   1. Perte de communication des sondes du moteur;
   2. Emballement du moteur;
   3. Sous-vitesse du moteur;
   4. Haute température du moteur;
   5. Bas niveau du liquide réfrigérant;
   6. Basse pression d'huile;
   7. Refus de démarrer;
   8. Arrêt d'urgence;
   9. Fuite de carburant;
   10. Bas niveau critique de carburant.

10. Le panneau de commande sera pourvu d'une alarme (sans arrêt du moteur) avec témoin de faute jaune et affichage alphanumérique pour les conditions suivantes:
    1. Perte de communication des sondes du moteur;
    2. Faute du chargeur d'accumulateur;
    3. Basse tension d'accumulateur;
    4. Haute tension d'accumulateur;
    5. Basse température du moteur;
    6. Circuit du BC fermé;
    7. Disjoncteur ouvert;
    8. Inverseur en mode dérivation;
    9. Haute température du moteur;
    10. Basse pression d'huile;
    11. Surcharge du moteur kW (3 niveaux);
    12. Minuterie d'intervalle entre les maintenances;
    13. Bas niveau de réfrigérant;
    14. Bas niveau de carburant;
    15. Fuite de carburant;
    16. Haut niveau de carburant.

11. Toutes les alarmes et les pré-alarmes sont configurables (active/désactive) via un logiciel de programmation. Il est possible d'ajouter les alarmes et pré-alarmes voulues sur demande.

12. Un historique des fautes (arrêts et alarmes) est gardé en mémoire pour fin de diagnostique (jusqu'à 99 événements), et peut être mis à zéro.

13. Un PLC permettra une programmation ou des fonctions combinatoires simples pour pallier aux contraintes du chantier.

14. L'afficheur devra pouvoir indiquer les menus et sous-menus suivants:
    1. Survol du système:
        1. arrêts et alarmes actifs;
        2. temps total de marche du moteur;
        3. tensions alternateurs;
        4. niveau de carburant (%);
        5. durée d'utilisation du moteur (h);
        6. minuterie de maintenance.
    2. Instrumentation moteur:
        1. vitesse du moteur;
        2. source du signal de vitesse;
        3. charge actuelle;
        4. température du liquide de refroidissement;
        5. pression d'huile;
        6. tension d'accumulateur(s);
        7. pression d'air dans le collecteur d'admission;
        8. température de l'air d'admission;
        9. heures de marche;
        10. température du carburant;
        11. tension d'alimentation de l'ECU;
        12. couple actuel;
    3. Instrumentation de l'alternateur:
        1. puissance totale et par phase en kVA;
        2. puissance totale et par phase en kW;
        3. puissance totale et par phase en KVAR ;
        4. facteur de puissance (FP) et son état (‘’ Lead – Lag’’);
        5. % de la puissance nominale;
        6. tension L-L et L-N sur chaque ligne;
        7. courant sur chaque ligne;
        8. fréquence.
    4. Protection de l'alternateur:
        1. Sous-tension (27);
        2. Puissance inverse (32);
        3. Perte d'excitation (40Q);
        4. Surtension (59);
        5. Sur-fréquence (81O);
        6. Sous-fréquence (81U).
    5. Utilisation cumulative du groupe électrogène :
        1. Heures et minutes globales;
        2. Heures et minutes sous charge;
        3. Heures et minutes à vide.

6. Dernière utilisation du groupe électrogène;
    1. Heures et minutes totales;
    2. Heures et minutes sous charge;
    3. Heures et minutes à vide.

15. Le contrôle sera muni des entrées et sorties suivantes:
    1. Entrées:
        1. 16 entrées numériques programmables;
        2. une entrée analogique 30-240Ω pour le niveau de carburant;
        3. un nom particulier peut être attitré à chaque entrée, non pas dans une liste préétablie, mais à la guise de l'opérateur.
    2. Sorties:
        1. contact "groupe en marche" de 30 ampères;
        2. 2 autres contacts programmables 30 ampères;
        3. 12 contacts programmables 2 ampères;
        4. temps de réaction entre le moment où:
            1. un signal est envoyé sur une entrée numérique et le temps où le relais de sortie est fermé: 215ms;
            2. un signal est envoyé sur une entrée numérique et la commande d'arrêt du moteur est donnée: 490ms.

16. Le prototype aura été testé aux interférences radio avec une source de 5W émettant des fréquences aléatoires centrées sur 144 et 440MHz avec l'antenne située à 6" du contrôle tant dans le plan vertical qu'horizontal.

17. Pour faire la lecture de fréquence, le panneau de contrôle utilisera deux sources, soit un capteur magnétique ou le signal de vitesse du CANbus, et le CA généré par l'alternateur. En cas de perte du signal du capteur magnétique ou du CANbus, le contrôle transférera automatiquement sa lecture vers le CA de l'alternateur.

2.17 CONFORMITÉ AU CSA C282

1. Le groupe électrogène doit être muni de l'étiquette permanente exigée par l'article 6.1.1.4 de la norme C282-05. La valeur de la pleine charge calculée à indiquer par l'étiquette doit être de 180 kW.

2. Une affiche d'avertissement bilingue sera installée sur la porte à l'entrée de la salle du groupe, avec écriture blanche sur fond rouge, mesurant 8" haut x 12" large, avec le texte suivant: "Ce groupe électrogène peut démarrer à tout moment. DANGER. This automatic unit may start at any time."

3. Lorsque le contrôle du groupe électrogène recevra le signal de démarrage, il enverra automatiquement une commande d'ouverture au disjoncteur du banc de charge. La durée de la commande sera de 1 seconde. Si le disjoncteur n'ouvre pas, le contrôle renvoie une 2e commande après 1 seconde. Si le disjoncteur n'est toujours pas ouvert après la deuxième commande, le contrôle affichera la faute "circuit du BC fermé". Le contrôle doit recevoir la confirmation de l'ouverture du disjoncteur par un contact de position. Si le disjoncteur était déjà ouvert avant la réception du signal de démarrage, le contrôle n'envoie pas de commande d'ouverture au disjoncteur. L'alimentation de l'ouverture du disjoncteur proviendra du système CC du groupe électrogène et sera raccordé en usine.

PARTIE 3 – EXECUTION

3.1 INSTALLATION

1. L'Entrepreneur de la division 16 installera le groupe électrogène à l'endroit prévu, selon les indications. Le groupe doit être boulonné au sol.

2. L'Entrepreneur de la division 15 fournira et installera les réservoirs et leurs accessoires. Ce dernier fournira et installera toute la tuyauterie du système d'alimentation en carburant. Utiliser les dessins d'atelier du manufacturier pour compléter les raccordements de la plomberie. L'installation comprendra, sans s'y limiter:
    1. les tuyaux de remplissage, d'évent et d'évent d'urgence des réservoirs principaux jusqu'à l'extérieur;
    2. les tuyaux d'alimentation et de retour entre les réservoirs et le moteur diesel;
    3. le tuyau de transfert de carburant entre les deux réservoirs.

    L'entrepreneur de la division 16 devra assister celui de la division 15 pour ce qui est des raccords au panneau de contrôle et de la validation de la séquence de contrôle.

3. Les conduits d'air ainsi que le contrôle des volets motorisés, seront fournis, installés et raccordés par l'Entrepreneur en ventilation de la division 15. Le recordement électrique des volets doit être de telle sorte que s'ils perdent leur alimentation, ils doivent ouvrir.

4. Les condensats du silencieux seront canalisés jusqu'à un renvoi de plancher par l'Entrepreneur en plomberie de la division 15:
    1. Installer une valve de vidange sur le renvoi à une distance suffisante du silencieux pour assurer que le joint d'étanchéité de la valve ne sera pas endommagé.

5. Les accessoires nécessitant une alimentation électrique AC doivent être alimentés à partir d'un panneau d'urgence.

6. Compléter la filerie et les connexions électriques, selon les indications et les recommandations du manufacturier. Utiliser les dessins d'atelier du manufacturier pour compléter les raccordements suivants:
    1. raccords au contrôle du groupe:
        1. relais "groupe en marche" au système de ventilation de la salle du groupe électrogène. Ce relais s'active à chaque fois que le groupe fonctionne;
        2. relais de faute commune au panneau d'alarme du bâtiment;
        3. contact de bas niveau de carburant (séparé du contact de faute commune) au panneau d'alarme du bâtiment;
        4. signal de niveau de carburant au contrôle du groupe électrogène;
        5. contact de fuite des réservoirs.
    2. raccords à (aux) inverseur(s) automatique(s):
        1. contact de démarrage au panneau de contrôle du groupe;
        2. le projet comportant plus d'un inverseur, le contact de démarrage de chaque inverseur doit être raccordé en parallèle sur l'entrée du panneau de commande.
        3. contact de mode "dérivation" au contrôle du groupe électrogène;

7. Prévoir un conduit de 21 mm vers le local 206 pour la liaison Modbus au système de télégestion de la ville.

3.2 MISE EN SERVICE ET ESSAIS SELON LE CSA C282

1. Aviser l'ingénieur de la tenue des essais, cinq (5) jours ouvrables avant la date prévue. L'ingénieur doit être présent.
2. Fournir le carburant nécessaire aux essais, et remplir le réservoir après acceptation du groupe électrogène.
3. Le technicien du fournisseur du groupe électrogène ou l'électricien qui travaille sur les équipements sous tension doit être doté d'équipement de protection "arc-flash" tel que demandé par la CSST.
4. Le fournisseur est responsable de la mise en service initiale et doit fournir un rapport à l'ingénieur. Le rapport doit faire état de toute anomalie ou déficience. La mise en service comprendra les essais au chantier tel que prescrit par la norme CAN/CSA C282-05. Les essais comprendront:
    1. Une simulation de la perte du normal en ouvrant le circuit normal en amont de l'inverseur. Cet essai doit se faire en condition de démarrage à froid. Laisser fonctionner le groupe avec la charge du bâtiment pour une heure, puis rétablir l'alimentation normale et vérifier le retransfert et l'arrêt du groupe.
    2. Durant cet essai, consigner les données suivantes:
        1. temporisation au démarrage;
        2. temps de lancement;
        3. temps nécessaire pour atteindre la vitesse nominale;
        4. temps nécessaire pour un fonctionnement stabilisé après le transfert de l'inverseur;
        5. tension, courant et fréquence lors du démarrage et des fluctuations de charge (la réponse aux charges transitoires);
        6. pression d'huile, température du moteur, et taux de charge des accumulateurs, avec lectures aux 5 minutes lors de 15 premières minutes, puis aux 15 minutes;
        7. temporisation pour le retransfert;
        8. temporisation de la marche à vide.
        9. le bon fonctionnement des systèmes électriques, de ventilation, de contrôle, d'échappement, et de carburant.
5. Après l'heure de marche avec la charge du bâtiment, démontrer que le groupe peut prendre 200 kW d'un coup,
6. Après avoir démontré la capacité de prise de charge d'un coup, appliquer 200 kW sur le groupe pendant 1 heure, suivi de 3 heures à 180kW, afin de vérifier sa capacité à alimenter la charge prévue, la stabilité de la tension et de la fréquence, ainsi que le bon fonctionnement des registres du système de ventilation.
7. Vérifier que les gaz d'échappement ne sont pas aspirés dans une entrée d'air.
8. Fournir le banc de charge pour ces essais et consigner les données aux 15 minutes jusqu'à la fin de l'essai.
9. Étant donné que le banc de charge est à distance du groupe électrogène, pour des raisons de sécurité, deux techniciens doivent être présents pour effectuer les tests. Un technicien travaillera où est le groupe électrogène, et l'autre surveillera le banc de charge.

10. Vérifier que le système de ventilation module la température ambiante pendant que la pleine charge est appliquée sur le groupe électrogène.
11. Effectuer deux essais de refus de démarrer. Vérifier que la tension du (des) accumulateur(s) à la fin des deux cycles est au moins 80% de la tension nominale.
12. Vérifier le fonctionnement de l'alarme sonore.
13. Effectuer un essai des témoins lumineux.
14. Programmer l'exerciseur automatique selon les demandes du représentant du propriétaire.
15. Vérifier les arrêts sécuritaires et les alarmes.
16. Fournir un rapport thermographique visant à détecter toute source de chaleur anormale dans la génératrice. Garder les images en mémoire pour consultation future. Les images doivent être disponibles à la demande de l'ingénieur.

3.3 FORMATION

1. Le fournisseur du groupe électrogène donnera une formation au personnel du propriétaire. Cette formation touchera l'opération et l'entretien du groupe électrogène selon les tableaux 2 à 4 de la norme CSA C282.
2. La formation sera donnée durant les heures normales de bureau, du lundi au vendredi.
3. Une démonstration du fonctionnement du système d'urgence sera faite sur le chantier.

FIN DU FASCICULE